



Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería en Informática
Curso 2009-2010

Diseño e Implementación de un Servidor de Contenidos multimedia de Altas prestaciones

Fernando José Roig Ramírez

Director: Carlos Roy Golet
Ponente: Ignacio Martínez Ruiz

Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Centro Politécnico Superior
Universidad de Zaragoza

Septiembre 2010

A mis padres y hermana.

Diseño e Implementación de un Servidor de Contenidos multimedia de Altas prestaciones

RESUMEN

El trabajo llevado a cabo en este proyecto nace de la necesidad que surge en una empresa de ampliar su catálogo de productos. Estos están centralizados en la visualización de contenidos bajo demanda en hoteles y hospitales.

Estos contenidos hasta ahora eran suministrados únicamente por la propia empresa, por lo que fue interesante aislar los contenidos multimedia y los servicios de streaming, y dotar a los clientes que compraban el producto de otra aplicación que permitiera la ingesta de contenidos en el sistema.

Se realiza un estudio exhaustivo de requisitos entre los que destacan la ingesta de contenidos en diferentes formatos, la compatibilidad de estos con los reproductores STB's disponibles en la empresa y el control total sobre estos y sus respectivos servicios de streaming.

Encaja a la perfección realizar una aplicación Web para el manager, utilizando tecnologías PHP y JavaScript. Esta será montada sobre un entorno Linux y accesible desde cualquier navegador Web conectado a La Red.

Se han utilizado herramientas ya disponibles en la empresa para la realización de la aplicación como puede ser el servidor de vídeos o de tráilers, adaptándolos a las nuevas necesidades.

Para que todos los contenidos que se alojan en el servidor sean compatibles con los reproductores disponibles, el sistema se debe encargar de transcodificarlos en el momento de la inserción, lo cual se realiza a través de un programa externo de libre distribución.

Toda la información acerca de los contenidos se encuentra recogida en la base de datos del sistema, la cual es consultada y modificada por este en las acciones de consulta y edición de los contenidos respectivamente.

Se han realizado pruebas exhaustivas del funcionamiento de la aplicación y de la ingesta de contenidos de diferentes formatos al servidor con resultado favorable en los formatos más comunes y la mayoría de los menos comunes.

Acrónimos y abreviaturas

A.P.I. - Application Programming Interface
AES – Advanced Encryption Standard
ASF – Advanced Streaming Format
AVI – Audio Vídeo Interleave
BD – Base de Datos
BMP – Bit Mapped Picture
BSD – Berkeley Software Distribution
CGI – Common Gateway Interface
CPU – Central Processing Unit
CSS – Cascading Style Sheets
DB – Data Base
DFD – Diagrama de Flujo de Datos
E.S. – Entertainment Solutions
Fig. – Figura
FPS – Frames per Second
GB – GigaBytes
Gbps – Gigabits per second
GNU – GNU is Not Unix
HD – High Definition
HTML – HyperText Markup Language
HTTP – Hypertext Transfer Protocol
I18N – Internacionalización
ID – Identificador
IP – Internet Protocol
ISO – Infrared Space Observatory
JPEG – Joint Photographic Experts Group
KB – Kilo Bytes
LAN – Local Area Network
LINUX – Linux Is Not Unix
Logo – Logotipo
MB – MegaBytes
Mbps – Megabits per second
MD5 – Message-Digest Algorithm 5
Mhz – Megahertzios
MP3 – MPEG-1 Audio Layer 3
MPEG – Moving Pictures Experts Group
Ms – Milisegundos
P.C. – Personal Computer
PAL – Phase Alternating Line
PFC – Proyecto Final de Carrera
PHP – PHP Hypertext Pre-processor
PNG – Portable Network Graphics
RAM – Random Access Memory
RTCP – Real Time Control Protocol
RTP – Real Time Protocol
RTSP – Real Time Streaming Protocol
S.O. – Sistema Operativo
S.T.B. – Set-top Box
SD – Standard Definition

SQL – Structured Query Language
TB – Terabits
TCP – Transmission Control Protocol
Telnet – TELecommunication NETwork
TIC – Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones
TS – Transport Stream
TV – Television
UDP – User Datagram Protocol
WAB – WAVEform audio format
WLAN – Wireless Local Area Network
WMA – Windows Media Audio
WMV – Windows Media Vídeo
WWW – World Wide Web

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Estructura de la memoria.....	15
1.2 Soluciones E.S.	15
1.3 Objetivos y Resumen del Proyecto.....	16
1.4 Planificación de Tareas.....	17
2. ESTADO DEL ARTE	19
2.1 El concepto On Demand.....	19
2.2 Contenidos Multimedia	19
2.3 Tecnologías de streaming.....	20
2.4 Reproductor de contenidos.....	21
2.5 Formato de contenidos multimedia.....	22
2.6 Encriptación de contenidos.....	24
3. ANÁLISIS DEL SISTEMA	25
3.1 Catálogo de Requisitos.....	25
3.1.1 Requisitos Funcionales.....	25
3.1.2 Requisitos No Funcionales	28
4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....	31
4.1 Tecnologías/herramientas.....	32
4.1.1 Sistema Operativo del servidor.....	32
4.1.2 Base de Datos	32
4.1.3 Diseño de la base de datos	32
4.1.4 Servidor de vídeos.....	33
4.1.5 Servidor de tráilers.....	35
4.1.6 Servidor de música	36
4.1.7 Procesado de vídeo y música.....	36
4.2 Gestión del servidor.....	38
4.2.1 Inserción y catalogación de contenidos en el sistema	38
4.2.2 API	40
4.2.3 Log del sistema.....	41
4.2.4 Gestión de usuarios.....	42
4.2.5 Configuración del sistema	42
4.2.6 Grabación de contenidos.....	42
4.2.7 Selección de idioma.....	42
4.3 Diseño de la interfaz del manager.	44
4.4 Prototipado de la interfaz.....	48
5. RESULTADOS	55
5.1 Batería de pruebas	55
6. CONCLUSIONES	61
A. Plan de Gestión de Configuraciones de Software	63
A.1 Introducción.....	65
A.2 Gestión.....	66
A.3 Identificación de configuraciones	67

A.3.1 Convenciones.....	67
A.3.2 Líneas Base	67
A.3.3 Control de Cambios.....	68
A.4 Recursos	70
A.4.1 Configuraciones de software.....	70
A.4.2 Configuraciones de hardware.....	71
A.4.3 Disposición dentro del entorno de trabajo	73
A.5 Cuentas y contraseñas.....	74
A.6 Plan de Mantenimiento.....	76
B. Funcionamiento Scripts Transcodificación	77
B.1 Script MakeTs.....	77
B.2 Script MakeMP3.....	79
C. Diagramas etapa diseño del manager.....	81
C.1 Diagramas flujo de datos de segundo nivel	81
C.2 Diagramas flujo de datos de tercer nivel	83
C.3 Diagramas de secuencia.....	85
D. Manual de usuario	87
D.1 Introducción.....	87
D.2 Instalación software	88
D.3 Configuración del sistema	91
D.3.1 Configuración de la base de datos	91
D.3.2 Configuración del servicio Web	91
D.3.3 Configuración de la aplicación Web	91
D.3.4 Configuración de la red	92
D.4 Pautas generales.....	93
D.4.1 Prototipado de la interfaz.....	93
D.4.2 Idioma.....	94
D.4.3 Entrar en el sistema	94
D.4.4 Salir del sistema	95
D.5 Gestión de contenidos.....	95
D.5.1 Películas.....	95
D.5.2 Música	100
D.5.3 Vídeos locales	103
D.6 Servicios de Streaming.....	106
D.7 Usuarios	106
D.8 LOG.....	107
E. Manual del programador.....	109
Referencias.....	113
Bibliografía.....	115

Índice de figuras

Fig. 1.1: Diagrama de Gantt, planificación de tareas.....	18
Fig. 2.1: Funcionamiento protocolo RTSP.....	20
Fig. 2.2: Envío multicast de paquetes.....	21
Fig. 2.3: Esquema funcionamiento encriptación de vídeo.....	24
Fig. 2.4: Composición del formato MPEG.....	24
Fig. 4.1: Esquema general de los componentes del sistema.....	31
Fig. 4.2: Esquema E/R base de datos.....	34
Fig. 4.3: Funcionamiento del servidor de vídeos.....	35
Fig. 4.4: DFD nivel 0.....	44
Fig. 4.5: Diagrama de secuencia del proceso de login.....	45
Fig. 4.6: DFD nivel 1.....	48
Fig. 4.7: Áreas de trabajo sobre la interfaz.....	48
Fig. 4.8: Modelado inserción películas.....	49
Fig. 4.9: Modelado Filmoteca.....	49
Fig. 4.10: Modelado Información película.....	50
Fig. 4.11: Modelado Gestión de tráilers.....	50
Fig. 4.12: Modelado Inserción Álbum.....	51
Fig. 4.13: Modelado Biblioteca de Música.....	51
Fig. 4.14: Modelado Información de Álbum.....	52
Fig. 4.15: Modelado Biblioteca de vídeos locales.....	52
Fig. 4.16: Modelado Configuración.....	53
Fig. 4.17: Modelado Gestión de los servicios de streaming.....	53
Fig. 4.18: Modelado Gestión de usuarios.....	53
Fig. A.1: Fichas control de cambios.....	69
Fig. A.2: Esquema entorno de trabajo.....	75
Fig. C.1: DFD Proceso 1 Gestión de Películas.....	81
Fig. C.2: DFD Proceso 2 Gestión de Usuarios.....	81
Fig. C.3: DFD Proceso 3 Gestión de Servicios de Streaming.....	82
Fig. C.4: DFD Proceso 4 Gestión de Configuración.....	82
Fig. C.5: DFD Proceso 1.1 Gestión de Películas.....	83
Fig. C.6: DFD Proceso 1.2 Gestión de Tráilers.....	83
Fig. C.7: DFD Proceso 1.3 Gestión de Música.....	84
Fig. C.8: DFD Proceso 1.4 Gestión de Vídeos Locales.....	84
Fig. C.9: Diagrama secuencia inserción películas.....	85
Fig. C.10: Diagrama de secuencia inserción álbums.....	86
Fig. D.1: Áreas de trabajo sobre la interfaz.....	93
Fig. D.2: Pantalla de acceso al manager.....	94
Fig. D.3: Página de login.....	94
Fig. D.4: Menú principal de la aplicación.....	95
Fig. D.5: Ficha para agregar una película.....	96
Fig. D.6: Añadir título y descripción en otros idiomas.....	96
Fig. D.7: Subida de archivos de películas.....	97
Fig. D.8: Dialogo genérico subida archivos de vídeo.....	98
Fig. D.9: Listado de películas disponibles en el servidor.....	99
Fig. D.10: Información detallada de una película.....	99

Fig. D.11: Gestión de tráilers.....	100
Fig. D.12: Ficha para añadir un álbum.....	101
Fig. D.13: Subida de canciones al álbum recién creado.....	101
Fig. D.14: Listado de álbums disponibles.....	102
Fig. D.15: Detalles de un álbum.....	103
Fig. D.16: Subida de archivo de vídeo local.....	104
Fig. D.17: Listado de vídeos locales.....	105
Fig. D.18: Servicios de Streaming.....	106
Fig. D.19: Gestión de usuarios.....	106

Índice de tablas

Tabla 2.1: Formatos utilizados según el tipo de vídeo guardado.....	23
Tabla 2.2: Formato utilizado para el audio guardado.....	24
Tabla 5.1: Características archivos de prueba de vídeo.....	55
Tabla 5.2: Características archivos de prueba de audio.....	56
Tabla 5.3: Resultado subida de vídeos.....	57
Tabla 5.4: Resultado subida de audio.....	57
Tabla 5.5: Resultado inserción carátulas.....	58
Tabla 5.6: Compatibilidad con Clientes Web.....	59
Tabla 5.7: Resultado prueba de sobrecarga del sistema.....	59

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Estructura de la memoria

En un primer capítulo llamado Introducción se introducirá el contexto del proyecto, la empresa donde se ha desarrollado y un pequeño resumen de este.

También se realizará una planificación de tareas que se intentará cumplir a lo largo de todo el proceso.

A continuación en un segundo capítulo llamado estado del arte se procederá a describir todos aquellos conceptos en los que se ha tenido que investigar para la realización del proyecto. Entre estos estarán principalmente el streaming de contenidos multimedia, así como los formatos admitidos y un estudio de las máquinas empleadas.

El tercer capítulo estudiará los requisitos que han de cumplir en el sistema y en la aplicación, tanto funcionales como no funcionales. Se procederá a un estudio detallado de cada requisito.

En un cuarto capítulo se describirá como se han ido resolviendo cada uno de los requisitos, haciendo un estudio por separado de cada tecnología o herramienta utilizada y después como se han complementado entre ellas a través del manager.

Se explicará como se ha diseñado sobre todo el manager a través de diagramas de flujo de datos y el prototipado de la interfaz.

La última fase de desarrollo se encuentra detallada en el capítulo cinco donde se expondrán los resultados obtenidos y las pruebas llevadas a cabo. Mediante las cuales se corrigieron errores de detalles pendientes.

Por último en el capítulo sexto se procede a describir una serie de conclusiones que se han sacado de todo el proyecto tanto a nivel personal como profesional.

1.2 Soluciones E.S.

Entertainment Solutions es una empresa dedicada a desarrollar y proporcionar soluciones innovadoras para el entretenimiento y la comunicación.

ES ofrece una amplia gama de soluciones y productos adecuados para una gran variedad de proyectos, desde el sector hospitalario hasta empresas.

Los productos desarrollados abarcan principalmente los siguientes ámbitos:

- Servicios Hoteleros
 - o Para el huésped

- Para el personal del Hotel
- Servicios Hospitalarios
 - Para el Paciente
 - Para los médicos
 - Para la gestión del Hospital
- Televisión por IP
- Vídeo y Música Bajo Demanda
- Cartelería Digital
 - Publicidad Dinámica
 - Totems
- Encriptado de Vídeo en Tiempo Real
- Acceso a Internet
- Telefonía por IP

La filosofía es disponer de una solución de entretenimiento interactivo general. Se amplía el concepto de TV interactiva del sector hotelero para abarcar unos mercados mucho más amplios y complejos (como el hospitalario, comunidades de usuarios variadas como: oficinas, ministerios, organizaciones laborales diversas, etc.) para ofrecer unos servicios de TV por IP (red local o red de área extensa), vídeo y música bajo demanda, videojuegos y otros servicios interactivos. Dotar al sistema de las más altas prestaciones en concordancia con las últimas novedades del sector audiovisual (por ejemplo, la Alta Definición-HD), de las técnicas de seguridad más avanzadas en la distribución de contenidos y de las mayores posibilidades de interacción con otros sistemas de información externos y con ello ofrecer mayor variedad de servicios.

1.3 Objetivos y Resumen del Proyecto

El objetivo principal de el presente proyecto fin de carrera es el rediseño del servidor de vídeo bajo demanda que la empresa Entertainment Solutions (E.S.) tiene integrado en su solución actual de televisión interactiva para dotarlo de una entidad propia como producto de su portfolio. Para ello, es necesario incorporar unas prestaciones avanzadas como son: funcionamiento independiente (stand-alone) por medio de las interfaces necesarias, capacidad para la ingesta de contenidos en diferentes formatos, soporte para alta definición y catalogación de contenidos.

Además, como objetivos secundarios el servidor deberá incorporar otras funcionalidades adicionales como son: posibilidad de encriptación de los contenidos almacenados para evitar fraudes (piratería), indexación de streamings para correcta funcionalidad de Trick Play (avance, rebobinado, pausa, etc.), soporte de tráilers (promoción) de películas.

Así, el servidor ofrecerá dos posibles interfaces a los dos tipos de clientes a considerar: clientes para la demanda de contenidos y clientes para la administración del servidor. En primer lugar, se desarrollará una interfaz de administración desde la cual el usuario sea

capaz de acceder a las funcionalidades del servidor. Esta interfaz proporcionará de una manera sencilla la opción de visualizar los contenidos disponibles en el servidor, la modificación de los mismos y la inserción de nuevos. También será posible parar o reiniciar los servicios de transmisión cuando el usuario lo desee. La interfaz de usuario debe ser accesible desde cualquier computador dentro de la red del cliente (previa autenticación) y que disponga de navegador Web. En segundo lugar, la interfaz para los clientes demandantes de contenidos se plasmará en un API, susceptible de ser ofrecido junto con la solución para que desarrolladores externos puedan acceder a dichos contenidos.

Además de lo anterior, se investigará acerca de los formatos de vídeo existentes en el mercado y se analizarán los susceptibles de ser aceptados. Para hacerlos compatibles con las soluciones utilizadas por E.S., la herramienta de administración se encargará de que los vídeos almacenados por el usuario sean transcodificados automáticamente al formato compatible en el servidor.

Finalmente, el servidor deberá poder resolver cualquier petición de contenido multimedia y satisfacerla sin cortes siempre y cuando el servicio este activo, y se deberá asegurar la compatibilidad de la herramienta y la correcta comunicación con las demás aplicaciones software de E.S. Para ello, en la parte final del proyecto se llevará a cabo pruebas reales de funcionamiento y puesta en marcha del sistema, que permitirán al proyecto fin de carrera integrarse en el resto de soluciones de E.S. y dotarle de la realidad que implica haberse realizado en un entorno empresarial.

1.4 Planificación de Tareas

La planificación de tareas llevada a cabo para el presente proyecto se ha dividido en tres fases claramente diferenciadas.

La primera de ellas se trata del análisis donde se han estudiado las características que debe incorporar la aplicación y las soluciones presentes en el entorno de la empresa para adaptarlas lo máximo posible al nuevo entorno y asegurar la compatibilidad de estas con otras aplicaciones presentes.

Las fases de diseño y de implementación se han desarrollado de forma conjunta debido a la cantidad de módulos a implementar, de forma que se realizaba primero el diseño y después la implementación de cada uno de ellos siendo necesaria la modificación de alguno de ellos en determinados momentos por aspectos ignorados en otros módulos.

Por último en la última fase del proyecto se llevan a cabo las pruebas, las cuales han permitido detectar y corregir errores cometidos.

Aunque entrevistas con el director del proyecto y con el ponente ha habido durante todo el periodo que ha durado la realización del proyecto, las primeras de todas fueron las más duraderas e importantes donde se formaron las bases del trabajo a desarrollar.

Mediante un diagrama de Gantt se muestra las fases del proyecto y su estimación de tiempo para cada una (fig. 3.1). Para realizar el diagrama se ha utilizado la herramienta GanttProject.

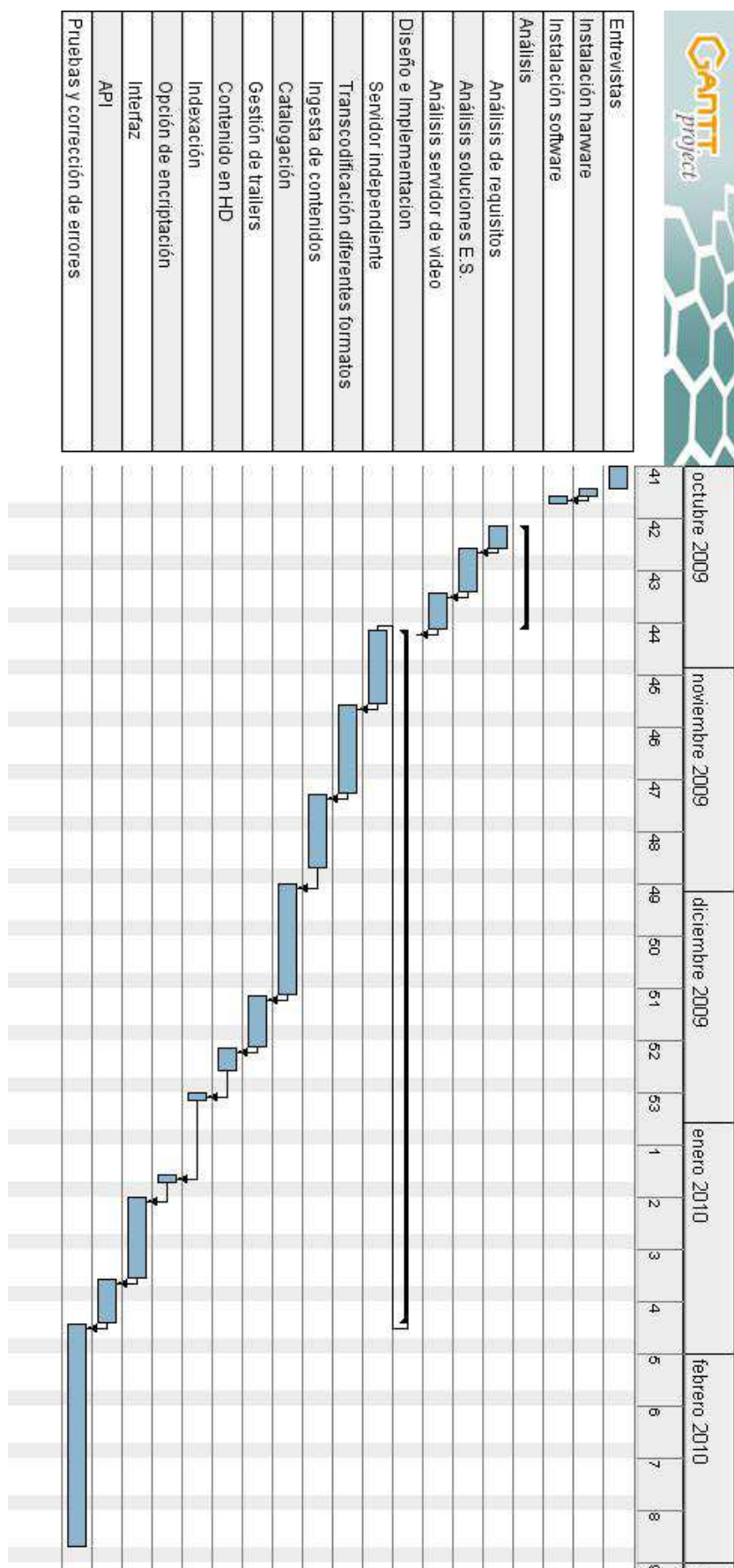


Fig. 1.1: Diagrama de Gantt, planificación de tareas

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 El concepto On Demand

Cada vez más, los usuarios y clientes de servicios multimedia demandan lo que quieren ver y cuando lo quieren ver, sin las limitaciones que da un canal televisivo con su propia parrilla de programación, la cual puede no estar acorde a nuestros horarios e intereses.

Así pues los canales de televisión están quedando en un segundo plano, pasando a un primero los contenidos audiovisuales bajo demanda. El concepto On Demand se refiere pues a esto, a reproducir los contenidos que el usuario quiere ver y cuando él lo desea.

Existirá por tanto un servidor de contenidos audiovisuales el cual deberá satisfacer cada una de las necesidades de los clientes, transmitiendo los datos que cada uno necesita en tiempo real.

2.2 Contenidos Multimedia

El término multimedia es muy amplio y puede utilizarse para referirse a cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión (físicos o digitales) para presentar o comunicar información [2.1]. Así pues el servidor al almacenar y utilizar audio, vídeo e imágenes sería un sistema multimedia.

Audio

Los elementos de audio utilizados por E.S. son canciones asociadas cada una de ellas a un álbum de música.

Vídeo

Los elementos de vídeo utilizados serán los siguientes:

- Películas: Una película es una obra de arte cinematográfica que narra una historia.
- Vídeos locales: Se denominarán así a los vídeos sin ningún tipo de descripción y de duración limitada que podrán ser reproducidos y divulgados sin ninguna limitación al no poseer derechos de autor.
- Tráilers: Un avance (*trailer* en inglés) es un pequeño extracto de las películas, que normalmente dura un par de minutos. Esto ayuda al fanático a que conozca el tipo de película del que se trata y a qué público va a estar orientada esta.

Imágenes

Las imágenes que utilizan los sistemas de E.S. son las asociadas a álbums de música y películas, a modo de carátulas de los mismos.

2.3 Tecnologías de streaming

Se entiende como streaming a la transmisión de un flujo de datos en tiempo real entre un servidor y uno o más clientes. Si la transmisión de datos está destinada a un solo cliente hablaremos de transmisión Unicast y si está orientada a más de un cliente hablaremos de Multicast.

Unicast

Existen varios protocolos para la transmisión de datos en tiempo real a través de la red, como pueden ser RTP, RTCP, RTSP,... la mayoría de ellos están implementados bajo el protocolo UDP para la transmisión de datos, entre ellos destaca el protocolo Real Time Streaming Protocol (RTSP, Fig. 2.1) [2.2].

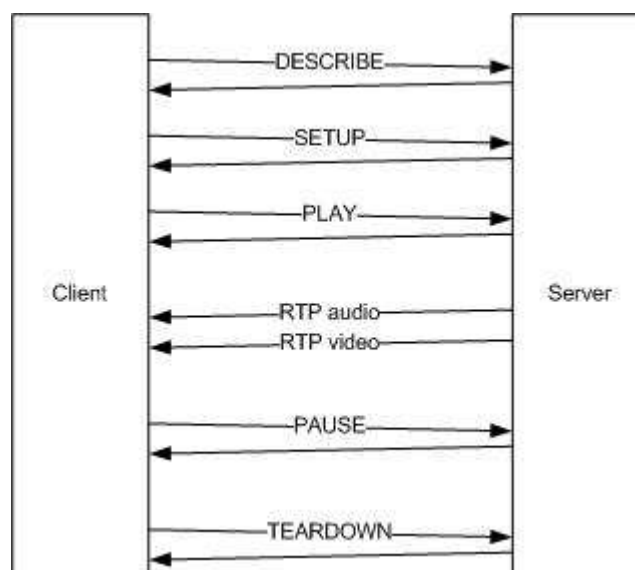


Fig. 2.1: Funcionamiento protocolo RTSP [2.3]

El protocolo RTSP establece y controla uno o muchos flujos sincronizados de datos, ya sean de audio o de vídeo.

Utiliza la tecnología RTP para transmitir el audio y el vídeo y soporta comandos como **PLAY** (reproducir), **PAUSE** (pausa), **TEARDOWN** (parar la reproducción).

Este sistema de transmisión de datos se utilizara para las conexiones Unicast (Películas y vídeos locales), donde hay un único emisor y un único receptor, se empleará para transmitir los contenidos solicitados bajo demanda.

Multicast

Para la transmisión de contenidos multicast (utilizado en la transmisión de tráilers), la mayoría de los protocolos de aplicaciones existentes lo hacen sobre UDP, se utilizan direcciones desde la 224.0.0.0 a la 239.255.255.255 las cuales están destinadas para ser direcciones de tal efecto.

El emisor envía un único datagrama (desde la dirección unicast del emisor) a la dirección multicast, y el router se encargará de hacer copias y enviarlas a todos los receptores que hayan informado de su interés por los datos de ese emisor (Fig. 2.2).

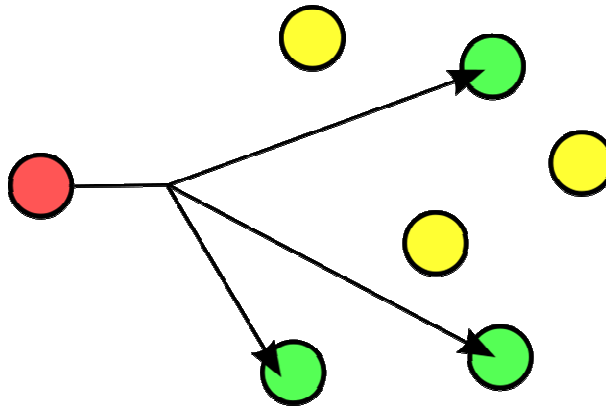


Fig. 2.2: Envío multicast de paquetes [2.4]

Como se aprecia en la figura, los nodos verdes en este caso son los que habrían mostrado interés por los data-gramas enviados por el nodo rojo.

2.4 Reproductor de contenidos

Para reproducir los contenidos almacenados en el servidor, es necesario que una máquina reciba los datos provenientes de este y mande hacia la televisión la señal correspondiente, así pues, esta máquina debe tener las siguientes características:

- Debe ser capaz de reproducir la información proveniente de los protocolos citados en el apartado anterior (RTSP y UDP).
- Soporten contenidos encriptados (Véase Encriptación de contenidos)
- Robustez, fiabilidad y rapidez tanto en la carga inicial del sistema como en el cambio de reproducción entre contenidos.

Se han estudiado dos soluciones diferentes para la reproducción de los contenidos, las cuales son computadores y Set-top Boxes (STB's).

Computadores

Los computadores proporcionan una gran ventaja que sería la alta compatibilidad con todo tipo de formatos de contenidos, así como posibilidades infinitas en cuanto a la programación del sistema, pero tienen grandes inconvenientes como son la inestabilidad del sistema, tiempos de carga inicial, consumo de energía, volumen ocupado, desembolso económico, fáciles accesos no autorizados al sistema, etc. Es por esto por lo que la solución no está centrada en estos tipos de sistemas clientes.

STB

Un Set-top Box (STB), se encarga de demodular la señal recibida y enviarla al televisor. Destaca entre sus virtudes la rapidez y la fiabilidad de los mismos, algo importantísimo es esto último ya que un error podría dejar el cliente inutilizable.

Nuestra solución estará centrada en clientes STB's de la marca Amino, modelos A110 y A130 [2.5], cuya diferencia es la capacidad de reproducir vídeos en alta definición,

pensada inicialmente para la visualización de contenidos por los huéspedes de un hotel.

Los STB's ante todo son clientes Web y trabajan bajo navegador Opera con soporte para la reproducción de vídeo y por tanto poseen muchas limitaciones en cuanto a funciones y formato de los contenidos multimedia.

2.5 Formato de contenidos multimedia

Entendemos por formato de un archivo en general a la manera particular de tratar la información para almacenarla [2.6]. Asociado al formato viene también el códec (codificador-decodificador), utilizado para codificar los datos que van dentro del archivo.

Para poder reproducir el archivo se necesitara del mismo códec que se utilizo para su compresión. En general se utiliza el término formato de vídeo o audio a la manera de almacenar la información junto con la codificación utilizada.

Existen multitud de formatos de audio y vídeo en el mercado, siendo los más extendidos los formatos WAV y MP3 para audio y AVI, MPEG y MOV para vídeo, por lo que aseguraremos sobre todo la compatibilidad de la aplicación con estos formatos además de otros, realizando pruebas y verificando la compatibilidad.

Por otra parte los STB's utilizados por E.S. son los vistos en el apartado anterior (Amino A110 y Amino A130), los cuales solo admiten formatos para la reproducción Transport Stream (TS) con codificación MPEG2 y MPEG4/H.264 (solo en Aminos A130) (ver anexos).

El códec MPEG-2

MPEG-2 es por lo general usado para codificar audio y vídeo para señales de transmisión. Introduce y define Flujos de Transporte, los cuales son diseñados para transportar vídeo y audio digital a través de medios impredecibles e inestables, que incluyen televisión digital terrestre, por satélite o cable. [2.7]

El códec MPEG-4/H.264

Se trata de un códec de vídeo de alta compresión, utilizado inicialmente para videoconferencias a través de Internet.

Es relativamente moderno (introducido en 1998) y respecto a las normas de codificación de vídeo anteriores, las diferencias se pueden encontrar a pequeña escala sobre el principio general de codificación (predicción, transformada, cuantificación, etc.).

Es de destacar la menor cuantía de información que se necesita almacenar en los vídeos codificados mediante este códec. [2.8]

El códec MP3

Acrónimo de MPEG-1 Audio Layer 3, es un formato de audio digital comprimido con pérdida.

La compresión se basa en la reducción del margen dinámico irrelevante, es decir, se aprovecha de las deficiencias del oído humano y elimina toda aquella información que no somos capaces de percibir. [2.9]

Así pues aunque el formato de entrada de los contenidos multimedia al servidor pueden ser variados, el formato de salida debe compatible con las restricciones indicadas por los STB's.

El códec necesita de varios parámetros para comprimir y descomprimir la información. En caso de los vídeos los más importantes son la resolución, tasa de bits (bitrate) y imágenes o frames mostradas por segundo (fps). Mientras que en caso del audio son la frecuencia (numero de muestras por segundo) y el bitrate.

Resolución

La resolución de un vídeo viene determinada por la resolución de las imágenes que contiene, esto es la cantidad de filas por la cantidad de columnas de píxeles que conforman cada una [2.10]. La resolución de vídeo soportada por los STB Amino 110H es de 720x576 píxeles (SD), y los STB Amino 130 además también soportan resoluciones de 1280x720 píxeles (HD 720p) y 1920x1080 píxeles (HD 1080p).

Bitrate

La tasa de bits o bitrate tanto de vídeo como de audio define el número de bits que se transmiten por unidad de tiempo, así pues a mayor tasa de bits mayor calidad de imagen o de sonido se obtendrá.

Imágenes por segundo

Imágenes o frames mostrados por segundo, en nuestro caso utilizaremos 25 fps, la cual es una tasa de refresco imperceptible al ojo humano y compatible con los sistemas analógicos PAL [2.11].

Las características que se han utilizado para los diferentes tipos de vídeos son las mostradas en la tabla 2.1 y las utilizadas para el audio en la tabla 2.2.

Tipo de vídeo	Resolución	Códec de vídeo	Bitrate de vídeo	Códec audio	Bitrate audio	Frecuencia audio
Tráilers	720x576	MPEG-2	1000 Kb/s	MP3LAME*	128 Kb/s	44100 Hz
Películas/Vídeos SD			4000 Kb/s			
Películas/Vídeos HD	1280x720	H.264	6000 Kb/s			

* Existen varias versiones hechas por distintos programadores del códec MP3, aunque actualmente la más rápida y la que ofrece mayor calidad es la versión Lame.

Tabla 2.1: Formatos utilizados según el tipo de vídeo guardado.

Bitrate audio	Frecuencia audio	Códec utilizado
128 Kb/s	44100 Hz	MP3LAME

Tabla 2.2: Formato utilizado para el audio guardado.

2.6 Encriptación de contenidos

Entendemos por encriptación de los contenidos al cifrado de estos para que sean inteligibles sin la posesión de la clave de descifrado. Los contenidos para los que estaría disponible este módulo son películas y vídeos.

La encriptación utilizada por entertainment solutions esta subcontratada a otra empresa y no responde a ningún estándar conocido. Se utiliza un mecanismo de encriptación que encriptan únicamente los frames/imágenes I y los B (*) del vídeo mediante algoritmo de cifrado Rijndael (AES).

El audio del vídeo se encripta de forma separada mediante la misma clave de descifrado.

El funcionamiento de la encriptación utilizada es el indicado en la figura 4.4:

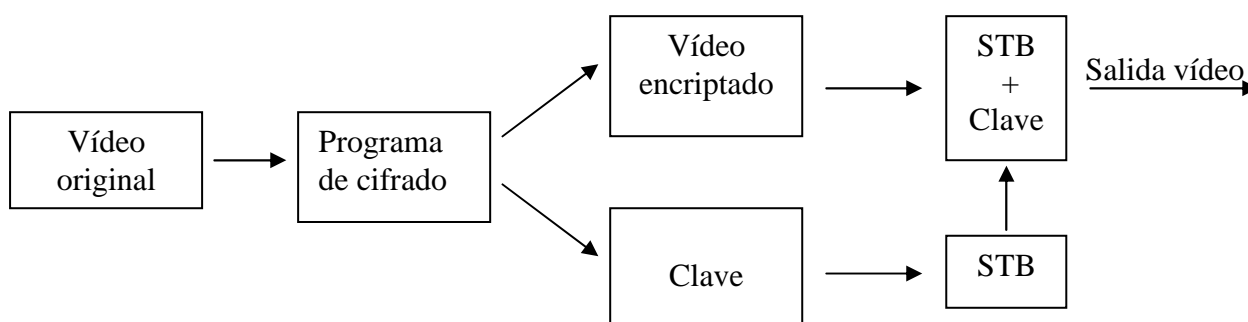


Fig. 2.3: Esquema funcionamiento encriptación de vídeo

* Una secuencia de vídeo con formato MPEG suele estar formada por tres tipos de imágenes distintas (I, B y P). Las imágenes I son fijas mientras que las P dependen de la anterior imagen calculada y las B de la anterior y la siguiente (Fig. 2.4).

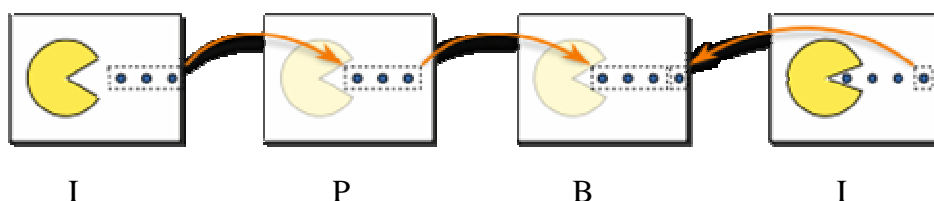


Fig. 2.4: Composición del formato MPEG [2.12]

3. ANÁLISIS DEL SISTEMA

3.1 Catálogo de Requisitos

El Catálogo de Requisitos es una parte fundamental en toda fase de análisis en una aplicación software. Se compone de dos tipos de requisitos: los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales.

Con la información recopilada en las reuniones, se elabora el siguiente Catálogo de Requisitos. Este Catálogo de Requisitos será la base sobre la que funcionará la aplicación y el servidor de contenidos multimedia.

A continuación se detalla el conjunto de requisitos funcionales y no funcionales del servidor:

3.1.1 Requisitos Funcionales

Será posible la ingesta y catalogación de películas en el sistema

- Debe ser posible la introducción de archivos de vídeos con las siguientes extensiones: mpg, mpeg, ts, avi, mov, asf,... sin distinguir entre mayúsculas y minúsculas.
- En caso de que el usuario introduzca un vídeo con formato TS soportado por el sistema no será necesaria la transcodificación.
- Cualquier película estará disponible si se encuentra en la base de datos.
- Si el usuario lo decide se realizará la encriptación del vídeo subido.
- Será posible la subida de varios archivos simultáneamente.
- Cualquier película disponible deberá poder ser reproducida.
- Las películas se identificarán por un identificador único en la base de datos.
- Todas las películas deben contener información acerca de su contenido (título, descripción, director, género, actores, longitud) y al menos un vídeo en un idioma para poder ser reproducida.
- Será posible introducir una imagen a modo de carátula de la película.
 - Las imágenes que pueden introducirse son jpeg, gif y png.
 - El formato estándar de las carátulas de las películas es jpeg con resolución 100x150 píxeles.
 - Al insertar una carátula el sistema la convertirá automáticamente al formato estándar.
- La duración de la película se obtendrá automáticamente a partir de uno de sus archivos de vídeo.
- Los géneros disponibles para una película deben ser guardados en una tabla dentro de la base de datos.
- Será posible añadir nuevos géneros a la tabla de géneros y eliminar aquellos que no dispongan de ninguna película definida.
- Los idiomas disponibles deben ser guardados en una tabla dentro de la base de datos.
- El título, la descripción y el vídeo de una película podrá estar en cualquier idioma contenido en la tabla de idiomas de la base de datos

Será posible consultar/modificar/borrar la información y previsualizar las películas que se encuentran en la base de datos.

- La visualización del listado de películas se realizara en páginas con 10 títulos cada una, en el cual se mostrara el título y el género.
- Desde el listado de películas, estas podrán ser borradas
- Al seleccionar una película se mostrará toda la información a cerca de ella y estarán disponibles las siguientes acciones:
 - Añadir/Modificar su titulo en cualquier idioma disponibles dentro de la tabla de idiomas de la base de datos.
 - Eliminar/Modificar la carátula de la película.
 - Las imágenes que pueden introducirse son jpeg, gif y png.
 - El formato estándar de las carátulas de las películas es jpeg con resolución 100x150 píxeles.
 - Al insertar una carátula el sistema la convertirá automáticamente al formato estándar.
 - Añadir/Modificar su descripción en cualquier idioma disponible dentro de la tabla de idiomas de la base de datos.
 - Modificar el género de la película
 - Modificar los actores que intervienen en ella
 - Modificar el director
 - Modificar la duración de la película
 - Añadir/Borrar/Modificar el trailer de la película
 - Añadir/Borrar/Modificar vídeos de la película en cualquier idioma disponible dentro de la tabla de idiomas de la base de datos.
- Todos los cambios realizados en una película se reflejaran automáticamente en la base de datos.
- Antes de borrar cualquier campo de la base de datos el sistema mostrará una alerta de confirmación.

El sistema soportará la inserción de tráilers y la emisión de nuevos sin reiniciar el servidor

- Una película tendrá trailer si así se refleja en la base de datos.
- Se podrán añadir, eliminar o modificar tráilers de cualquier película.
- Si una película dispone de trailer será indicado en la interfaz
- El formato de los tráilers permitirá la reproducción en multicast de todos ellos consumiendo como mucho la quinta parte de ancho de banda del sistema.
- La inserción de un nuevo trailer al sistema implica la inmediata asignación de un canal multicast para el y su inmediata reproducción sin reiniciar el sistema de tráilers.
- El archivo de configuración del servidor de tráilers se regenerara tras cada nueva inserción o reinicio del sistema.
- La tabla correspondiente de la base de datos se reconstruirá tras cada nueva inserción.
- La dirección multicast sobre la que se emite cada trailer será del tipo udp://239.255.254.XX, siendo XX en numero del canal asignado a cada trailer.
- Será posible la subida de varios archivos simultáneamente.

Será posible la ingesta y catalogación de música en el sistema

- Cualquier álbum estará disponible si está definido en la base de datos.
- Los álbums de música disponibles deben poder ser reproducidos en STB Amino 110H y 130H utilizados por E.S.
- Todos los álbumes deben contener información acerca de su contenido (título, artista, año de publicación y género) y al menos una canción para poder ser reproducida.
- Las canciones disponibles estarán definidas en la base de datos y estarán referenciadas al álbum al que pertenecen.
- En la base de datos estarán definidas las categorías disponibles para un álbum.
- Será posible añadir nuevas categorías a la base de datos y eliminar aquellas que no dispongan de ningún álbum definido con dicha categoría.
- Será posible la subida de varios archivos simultáneamente.
- La duración de la canción se obtendrá automáticamente.

Será posible consultar/modificar/borrar la información de los álbums de música que se encuentran en la base de datos.

- La visualización del listado de álbums se realizara en páginas con 10 títulos cada una, en el cual se mostrara el título y el género.
- Desde el listado de álbums, estos podrán ser borrados.
- Al seleccionar un álbum se mostrará toda la información a cerca de el y estarán disponibles las siguientes acciones:
 - Modificar su título.
 - Eliminar/Modificar la carátula del álbum.
 - El formato estándar de las carátulas de los álbumes es jpeg con resolución 120x120 píxeles.
 - Al insertar una carátula el sistema la convertirá automáticamente al formato estándar.
 - Modificar el artista.
 - Modificar el género del álbum.
 - Modificar en año de publicación
 - Añadir/Borrar/Modificar una canción al álbum.
 - Modificar el título de cualquier canción del álbum.
- Todos los cambios realizados en un álbum se reflejaran automáticamente en la base de datos.
- Antes de borrar cualquier campo de la base de datos el sistema mostrará una alerta de confirmación.

Será posible la ingesta de vídeos locales sin información

- Los vídeos locales no contendrán ningún tipo de información y se identificarán mediante su nombre de archivo.
- Las acciones disponibles serán añadir y borrar vídeo local.
- Se creara una miniatura de imagen animada de formato .gif del vídeo que facilitara su reconocimiento en el manager.
- Será posible visualizar el vídeo local desde la aplicación.
- Debe ser posible la introducción de archivos de vídeos con las siguientes extensiones: mpg, mpeg, ts, avi, mov, asf,... sin distinguir entre mayúsculas y minúsculas.
- Será posible la subida de varios archivos simultáneamente.

El sistema soportará películas/vídeos en alta definición (HD).

- El usuario podrá elegir si desea que la película/vídeo que vaya a subir sea transcodificado a formato HD.

Los contenidos soportarán la función de avance rápido (Trick Play).

- El servidor realizará la indexación del vídeo subido automáticamente.

Los contenidos deben poder ser reproducidos por los clientes

- Las películas/vídeos en SD, tráilers y música se deben poder reproducir en STB Amino 110H y 130H utilizados por E.S.
- Las películas/vídeos en HD se deben poder reproducir en STB Amino 130H utilizados por E.S.
- El servidor se encargará de transcodificar automáticamente los contenidos a los formatos adecuados para su reproducción.
- En caso de que el contenido no necesite ser transcodificado por que ya esta en el formato adecuado, no se transcodificará.

Todas las funciones del sistema podrán ser controladas desde una interfaz de administración.

- El idioma de la aplicación puede ser cambiado en cualquier momento de la interacción con ella.
- El ingreso a la aplicación se hará mediante nombre de usuario y contraseña.
- La aplicación realizará un seguimiento de las acciones realizadas en el sistema por el usuario y lo reflejara en un archivo de log visible por el administrador del sistema.
- Será posible parar o iniciar cualquier servicio de streaming del sistema.
- Mostrara siempre la velocidad de subida de los archivos así como su estado en la transcodificación.
- Mostrará información acerca de los vídeos subidos al servidor (formato, resolución, códec)

3.1.2 Requisitos No Funcionales

- La aplicación debe funcionar en un servidor de altas prestaciones tipo Linux.
- La capacidad de proceso del procesador debe ser de al menos 20000 MIPS.
- La capacidad del disco duro será de al menos 3Tb.
- La memoria RAM instalada del sistema será de mínimo de 6Gb.
- La velocidad del enlace LAN será como mínimo de 1Gbps.
- La interfaz de usuario debe poder ser accesible vía Web desde la intranet del cliente.
- La interfaz de usuario podrá ser ejecutada por cualquier cliente Web con soporte JavaScript.
- La Base de Datos será propiedad de E.S, y mantendrá los datos generados por la aplicación.
- El sistema debe poder recuperarse frente a una caída del sistema.
- Las transferencias de ficheros y las transcodificaciones serán críticos y no podrán recuperarse frente a caídas del sistema.
- E.S. se encargará de realizar copias de seguridad de los datos que se encuentren en la Base de Datos.
- Los Identificadores de los contenidos se considerarán únicos.
- El número de películas no será superior a 500 (2.5 Tb).

- El número de tráilers almacenados no será superior a 500 (10 Gb)
- El número de álbums de música no será superior a 1000 (100 Gb)
- El número de reproducciones de películas simultáneas no será superior a 100 (700 Mbps).
- El numero de tráilers reproduciéndose simultáneamente no será superior a 100 (200 Mbps).
- El número de canciones reproduciéndose simultáneamente no será superior a 200 (50 Mbps).
- El identificador de una película será el primer entero distinto de los demás identificadores.
- Las películas se clasificarán en el disco duro por tipo(adultos, conciertos, cine)
- Los álbumes se clasificarán por la categoría a la que pertenecen en el disco duro.

4. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Como resultado de todos estos análisis se ha decidido implementar una aplicación Web para la administración del sistema, debido a que los contenidos estarán centralizados en un servidor y es mas interesante la gestión remota de este desde cualquier cliente Web, teniendo la ventaja de que es compatible con todos los sistemas operativos y todas las plataformas.

Esto implicará tener en el servidor además de los contenidos y las aplicaciones que los sirven, la aplicación Web que se encargará de gestionarlos.

Así pues el servidor se encargará también de tener una base de datos con toda la información a cerca de los contenidos y su gestión, además de un servidor Web para la propia aplicación y el servicio de transcodificación para el paso entre formatos de los contenidos.

Todos estos componentes que conforman el servidor de contenidos se detallan a continuación en la figura 4.1:

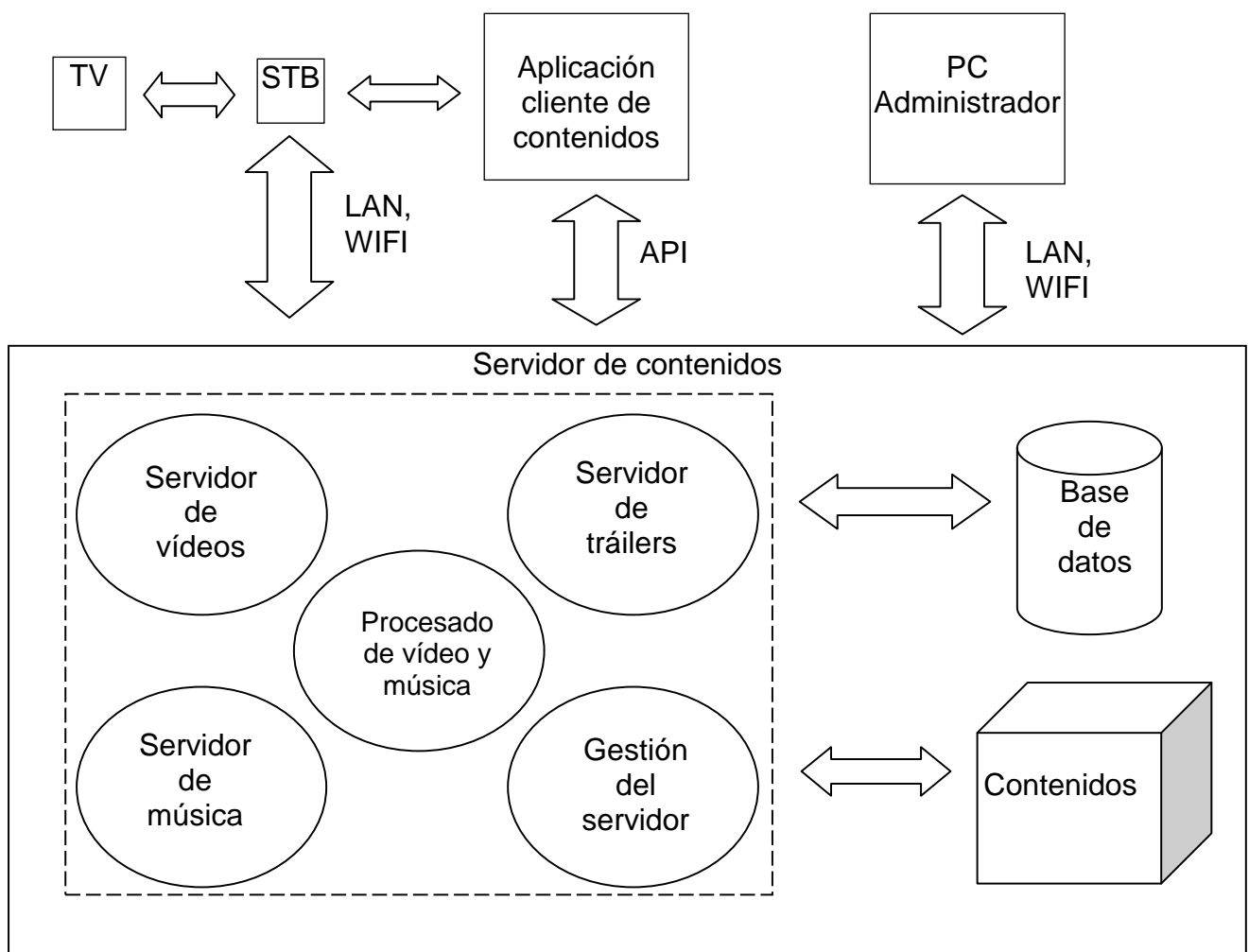


Fig. 4.1: Esquema general de los componentes del sistema.

4.1 Tecnologías/herramientas

4.1.1 Sistema Operativo del servidor

Se ha optado por implementar el servidor bajo y para S.O. Linux, en nuestro caso se utilizará la distribución Debian GNU/Linux 5.0.4., debido a la experiencia de la empresa en este S.O. y esta distribución y las numerosas aplicaciones de la empresa que funcionan bajo esta.

Esto nos proporciona las siguientes ventajas:

- Rapidez – Se trata de un sistema operativo completamente configurable y solamente ejecutará procesos necesarios para el sistema.
- Libre distribución – Debido a la licencia “Open Source” de Debian, esta permitida la modificación y libre comercialización de sistemas con este S.O.
- Compatibilidad – Se utilizaran para nuestros propósitos todas las herramientas ya disponibles en la empresa.

4.1.2 Base de Datos

La base de datos utilizada es PostgreSQL [4.2.1], el cual es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre. En nuestro caso se utilizará la versión 8.3 de dicho sistema para Debian.

Se ha optado por este sistema debido a:

- Soporte del estándar SQL.
- Posibilidad de ejecución embebida dentro del código.
- Licencia BSD [4.2.2], permite el uso en software no libre.
- E.S. utiliza este sistema para sus productos.

En la base de datos debe almacenarse información acerca de las películas, tráilers, música, categorías, usuarios e idiomas.

Se ha desarrollado una clase en PHP que hace posible la interacción del sistema con la base de datos de una forma fácil y rápida (*class.pgsql.php*).

4.1.3 Diseño de la base de datos

Se ha utilizado de base el diseño ya empleado por varias utilidades disponibles en E.S., conservando solamente las tablas estrictamente necesarias, y adaptándolas al nuevo sistema.

El sistema debe poder guardar textos en cualquier idioma, por lo que se ha diseñado de tal forma que cualquier texto pueda tener su traducción correspondiente, además de poder añadir nuevos idiomas a los ya existentes.

Se han creado 12 tablas las cuales están relacionadas tal y como indica el diagrama E/R de la Fig. 4.2, y que son las siguientes:

- Usuarios: Recoge los usuarios y su respectiva contraseña cifrada para entrar a la aplicación.
- Textos: Recoge todos los textos utilizados asociados con un identificador.
- Textos traducidos: Almacena los textos cuyo id. es el mismo que el de la tabla textos, pero traducidos al idioma indicado en cada entrada de la tabla.
- Idiomas: Tiene todos los idiomas disponibles con su correspondiente código ISO 639.1.
- Álbums: Guarda el título, artista, categoría, año de publicación, etc. de cada álbum disponible en el sistema.
- Categorías de álbums: recoge las categorías disponibles para los álbums.
- Canciones: contiene las canciones asociadas a cada álbum.
- Películas: Guarda el título, descripción, director, actores y demás información de cada película disponible en el sistema.
- Categorías de películas: recoge las categorías disponibles para cada película.
- Idiomas de películas: Para cada película recoge los idiomas en los que está disponible.
- Tráilers de películas: Para cada película que tenga trailer, guarda la dirección multicast del trailer.
- Variables de Entorno: Utilizada para almacenar variables globales durante la ejecución del sistema.

4.1.4 Servidor de vídeos

E.S. utiliza una aplicación de elaboración propia para la transmisión de películas. Esta está basada en las bibliotecas de libre distribución live555 Streaming Media [3] y ha sido programada bajo lenguaje C++ para funcionar en un entorno Unix.

Funcionamiento

Al lanzar la aplicación esta lee el fichero de configuración, donde se encuentran los datos referentes al acceso a la base de datos y se cargan los títulos de películas que aparecen.

La aplicación es capaz de detectar películas nuevas o borradas en la base de datos y añadirlas a la lista de películas disponibles para reproducir o quitarlas de la lista respectivamente.

También es capaz de detectar vídeos locales nuevos o borrados en las carpetas correspondientes. Estas labores de detección las realiza un hilo de ejecución aparte escaneando el sistema en busca de cambios cada 100 ms.

Los clientes para acceder a las películas deberán hacer una petición mediante el protocolo RTSP, esta será escuchada por el servidor de vídeos que la analizará y procederá al envío de las tramas de datos correspondientes.

Para esto existe otro hilo de ejecución que se encarga de escuchar las peticiones entrantes y lanzar un hilo de ejecución por película que se visualiza.

Se ha tenido que adaptar para su correcto funcionamiento con la nueva base de datos y se ha añadido la funcionalidad de reconocimiento de nuevos lenguajes disponibles para una película.

Un esquema de su funcionamiento está ilustrado en la figura 4.3.

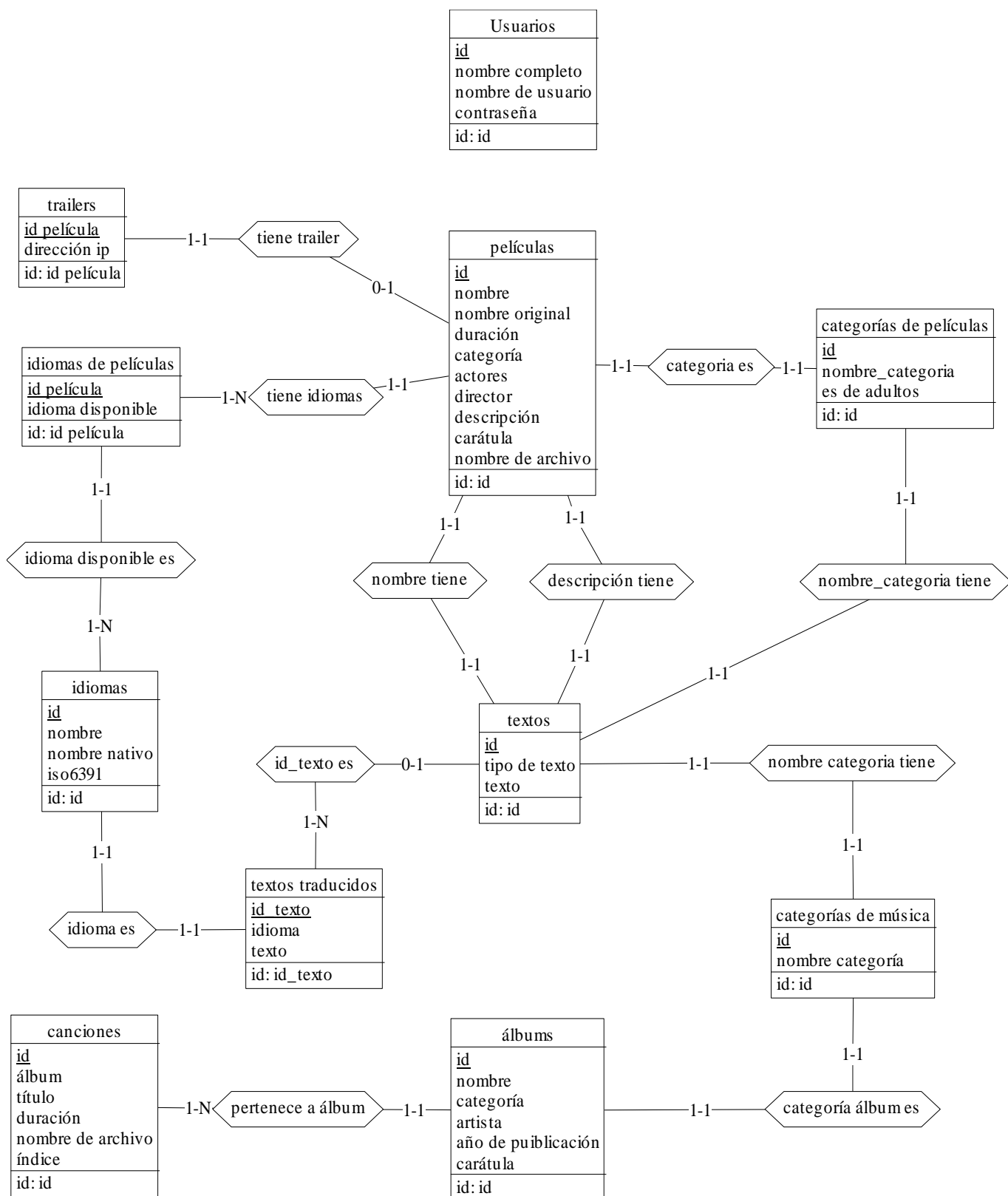


Fig. 4.2: Esquema E/R base de datos.

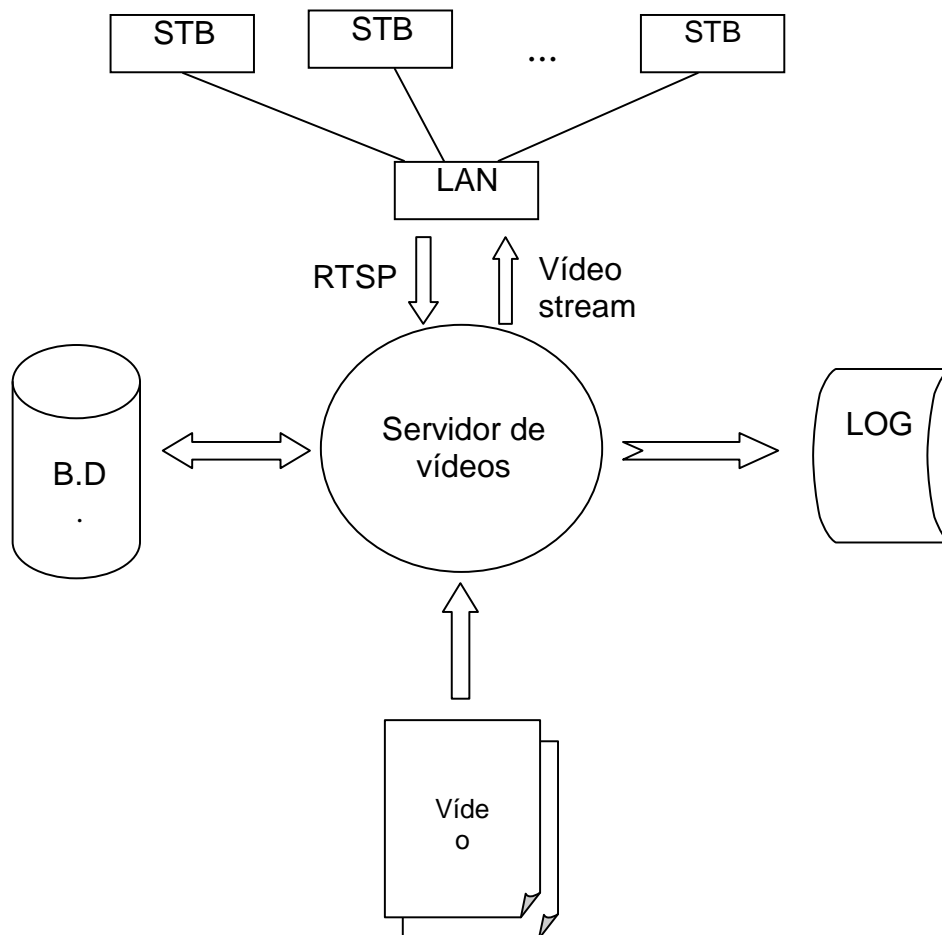


Fig.4.3: Funcionamiento del servidor de vídeos

4.1.5 Servidor de tráilers

Por cuestiones de rapidez al navegar por la interfaz del cliente de los contenidos multimedia, en la cual al situarse sobre una película aparece automáticamente el trailer asociado, se ha optado por la emisión de los tráilers en multicast, de forma que cada tráiler tiene una dirección y un puerto desde el que se emite sin interrupción.

Se ha optado por utilizar el programa VLC para realizar el streaming de los tráilers, ya que se configura de una forma sencilla y es posible agregar nuevos canales de reproducción en caliente (sin reiniciar el servicio), mediante el servidor telnet ofrecido por el programa VLC.

La forma de lanzar el servicio es mediante el siguiente comando:

```
vlc -I telnet -telnet-password "*****" -vlm -conf=/etc/servidor/trailers.conf
```

Siendo el archivo de configuración trailers.conf de la siguiente forma:

```
new channelX broadcast enabled
setup channelX input /ingesuite/trailers/Filmbank/archivo.ts loop
setup channelX output
#duplicate{dst=std{access=udp,mux=ts,dst=239.255.254.X:1234}}
control channelX play
```

Donde X es un entero e indica el número del canal, así pues para cada trailer cambia el canal, el archivo y la dirección.

La forma de agregar nuevos canales en caliente mediante el servidor telnet es la siguiente:

1. Se accede al servidor mediante la dirección del servidor y puerto 4212.
2. Se introduce la contraseña "****" descrita al lanzar la aplicación VLC.
3. Ya estamos dentro, aquí procederemos a insertar las mismas acciones y en el mismo orden descritas en el archivo de configuración con los parámetros correspondientes.

4.1.6 Servidor de música

El servidor de música está basado en el protocolo HTTP y por lo tanto es necesaria la intervención del servidor Web. Cuando se detecte una petición, el servidor proporcionará el álbum solicitado.

La forma de solicitar música es accediendo a la siguiente dirección con los parámetros correspondientes: <http://ipservidor/aplicacion/music/webmusic.php?id=idalbum>
Siendo idalbum un entero que corresponde con el identificador del álbum que queremos reproducir.

4.1.7 Procesado de vídeo y música

En el caso del vídeo este módulo no sólo realizará la transcodificación de este sino que además, realizará su indexación en caso de que no se trate de un trailer y también la encriptación si así se desea.

En el caso de la música solo se realizará la transcodificación.

Para todas estas funciones se utilizan programas externos completamente independientes entre sí.

Transcodificación

Para la transcodificación de vídeo de otros formatos a formato MPEG-TS se realiza mediante la aplicación externa "*ffmpeg*" [4.2.4] la cual es software libre bajo licencia GPL, la cual protege la libre distribución, modificación y uso de software.

Uno de los problemas que tiene la aplicación "*ffmpeg*" es que para el formato de salida MPEGTS suele calcular de forma errónea el mux-rate, tasa de bits conjunta para audio y vídeo por paquete, de forma que se ha optado por no calcularlo y dejarlo fijo en estos casos.

La transcodificación de la música se realiza también mediante la aplicación "*ffmpeg*".

Indexación

Se utiliza el programa externo “*MPEG2TransportStreamIndexer*”, funciona bien para archivos de vídeo codificados con el códec MPEG1/2 y no para los codificados con el códec H.264, el cual estará disponible en próximas revisiones del programa. Se genera un archivo con extensión .tsx que será analizado siempre que se utilice la opción de trick play.

Encriptación

La encriptación de los archivos de vídeo se lleva a cabo mediante la aplicación externa, llamada “*al_encrypt*”.

Esta se encarga de crear una clave de descifrado y el vídeo encriptado, de forma que para su reproducción es necesario que el STB disponga de la clave correspondiente para la correcta visualización del vídeo.

El servidor se encargará de enviar a los STBs deseados una nueva versión de firmware con la clave de descifrado, esto se realizará mediante otra aplicación llamada “*al_importkey*”.

Ambas aplicaciones son suministradas por el proveedor de cifrado contratado por E.S.

Debido a que este apartado es susceptible de sufrir cambios a lo largo del tiempo debido al avance de los formatos reproducibles, códecs, o análisis de aplicaciones para la transcodificación diferentes, se han desarrollado dos scripts en unix llamados “*makets*” y “*makemp3*” a modo de capa de abstracción los cuales nos permiten crear vídeos y archivos de audio compatibles para la reproducción en STB's utilizando cualquier herramienta de transcodificación.

Según los parámetros pasados al script “*makets*”, este se encargará de adecuar el códec, bitrate, resolución, etc. Este deberá estar en la carpeta ../manager/secciones/movies. La invocación del script para la compatibilidad con el sistema deberá ser la siguiente:

```
makets [-t|-h|-i|-r recorte|-e extension|-a numpistaaudio|-c|-s serv_cifrado] -f
fuente -d destino
```

```
-t    archivo destino será de tipo trailer.
-h    archivo destino será de tipo HD.
-i    el archivo destino será el fuente y solo se realizará la indexación.
-r X  se recortan X píxeles de los márgenes superiores e inferiores.
-e X  se extienden los márgenes superiores e inferiores X píxeles.
-a X  en caso de que el fuente disponga de mas de una pista de audio, X será el
      número de pista a leer.
-c    El archivo destino se cifrará y se creará el fichero de claves, que se
      importará automáticamente.
-s X  Para especificar un servidor de cifrado. Por defecto será localhost.
-f X  X será el fichero fuente.
-d X  X será el fichero destino.
```

El código de makets para la aplicación externa ffmpeg se encuentra en anexos.

El script “*makemp3*” deberá estar por su parte en la carpeta ../manager/secciones/music. Su invocación para la compatibilidad con el sistema deberá ser la siguiente:

```
makemp3 archivo_de_entrada archivo_de_salida
```

El código de makets y makemp3 para la aplicación externa ffmpeg se encuentra en anexos.

4.2 Gestión del servidor

Ya que los contenidos y los servicios de streaming se encuentran en la misma máquina, mediante una única plataforma Web es posible la administración y control de estos remotamente, utilizando la tecnología del lenguaje PHP.

Este lenguaje nos permite realizar acciones como son las de creación de directorios, cambio de permisos, creación, modificación y borrado de archivos, ejecución de aplicaciones externas, consultas a la base de datos, etc.

Para ello la aplicación deberá tener control total sobre los directorios de los contenidos y las aplicaciones externas deberán tener permiso de ejecución por parte de esta. El acceso a la base de datos se realizara mediante autenticación.

Esto se resume en que los directorios y archivos utilizados deberán tener permisos de lectura y escritura, así como las aplicaciones externas de ejecución por parte de la aplicación Web.

A continuación se detalla la implementación de los diferentes apartados de gestión del servidor.

4.2.1 Inserción y catalogación de contenidos en el sistema

Para insertar contenidos en el sistema, es necesario además de introducir los archivos correspondientes, registrarlos en la base de datos. La forma de introducir los archivos y los datos correspondientes en el sistema es mediante formularios Web, enviando los datos por POST.

Para archivos de vídeo, debido a su tamaño, se ha realizado un script en lenguaje Perl, el cual será llamado al enviar el formulario con los datos correspondientes, que permite subir al servidor archivos sin importar el tamaño que tengan, con las únicas limitaciones las establecidas por el cliente Web (*upload.cgi*).

Este Script se encarga de ir leyendo los datos que están siendo mandados por el cliente e ir escribiendo en una carpeta temporal el archivo, para después ser transcodificado. Hay que tener en cuenta que un archivo de película puede llegar a tener hasta 10GB de tamaño.

Películas

Para insertar una película en el sistema, el servidor se encarga de realizar las siguientes tareas:

- Subir el archivo de vídeo al servidor, procesarlo y situarlo en formato Transport

Stream (.TS) compatible con los STB's en la carpeta .../películas (*upload_movie.php, upload.cgi, encoder.php*).

- Insertar en la base de datos la película (*insert_into_db.php*), para ello:
 - En la tabla de textos un nuevo con identificador único, el título de la película introducida.
 - Una nueva entrada en la tabla textos con identificador único, introduciremos la sinopsis de la película en el idioma principal de esta (normalmente ingles)
 - En la tabla de traducciones colocaremos las traducciones a otros idiomas de forma que el identificador de la entrada en esta tabla coincide con el identificador de la entrada de la tabla de textos que queremos traducir. El campo de lenguaje de esta tabla deberá coincidir con el código ISO del lenguaje utilizado en cada entrada.
 - En la tabla de películas insertaremos una nueva entrada en la cual el campo identificador de la entrada será único en toda la tabla y el campo del titulo de la película coincidirá con la identificador de la tabla de textos donde hemos situado el titulo y el campo descripción con el identificador de la tabla textos donde hemos colocado la descripción.
 - Finalmente, en la tabla de lenguajes de las películas se insertaran los lenguajes que hay disponibles para cada película. De forma que cada entrada indicara un idioma disponible, según su código ISO para la película cuyo identificador sea igual al campo película de la entrada.

Debido a que una película puede estar disponible en varios idiomas, una misma película debe poder tener varios archivos de vídeo correspondientes cada uno a un idioma distinto y se debe registrar el nuevo archivo de vídeo en el sistema.

Para insertar pues un idioma adicional a una película se realizará lo siguiente:

- Subir el archivo de vídeo al servidor, procesarlo y situarlo en formato Transport Stream (.TS) compatible con los STB's en la carpeta .../películas (*upload_movie.php, upload.cgi, encoder.php*).
- Insertar en la base de datos el nuevo idioma disponible (*insert_lang.php*).

Tráilers

La inserción de un trailer necesita de las siguientes acciones:

- Copiar el archivo del trailer en formato transport stream (.TS) compatible con los STB's en la carpeta .../tráilers (*upload_trailer.php, upload.cgi, encoder.php*)
- Modificar el archivo de configuración del servidor de tráilers (VLC) y añadir un nuevo canal con el trailer añadido (*trailer_into_db.php*) (tal como se explico en la sección servidor de tráilers).
- Insertar una nueva entrada en la tabla de tráilers con identificador igual al titulo de la película y ip y puerto igual al canal que lo emite (*trailer_into_db.php*).

Vídeo Local

Para insertar un vídeo local en el sistema solo hay que introducirlo en formato transport stream (.TS) compatible con los STB's en la carpeta .../local, y el servidor de vídeo lo detectará automáticamente (*upload_video.php, upload.cgi, encoder.php*).

Música

Por último la inserción de música en el sistema conlleva las siguientes acciones:

- Creación de la carpeta contenedora del álbum, cuyo nombre será su título, dentro de su categoría correspondiente (*upload_music.php*).
- Las canciones irán dentro de la carpeta del álbum en formato MP3.
- Inserción en la base de datos el álbum y las canciones (*song.php*).
 - En la tabla álbums se insertará una nueva entrada con los datos correspondientes al álbum.
 - En la tabla canciones se insertará una entrada nueva por canción, referenciada al álbum al que pertenece, con los datos de la canción.

4.2.2 API

La implementación de la API se ha realizado mediante Webobjects, una tecnología, y un conjunto de herramientas para el desarrollo y explotación de aplicaciones Web y servicios Web de una forma elegante, rápida, sencilla y eficiente.

Debido a la política de seguridad de los Webobjects no se pueden realizar intercambios de información directamente entre dos webobjects de distintas máquinas, sino que se necesita de un intermediario que se encuentre en el servidor y que envíe la información que recibe del exterior a la API. Esto se realizará de forma transparente al usuario. Así pues se pueden enviar objetos entre las aplicaciones, estando estas en diferentes máquinas, con la información requerida.

La API debe recibir un objeto del tipo de webobject con los siguientes campos:

- action: especifica la petición que se realiza. Puede ser 'movies' para recibir información acerca de las películas, 'movie_id' para recibir información acerca de la película con id especificad en el campo id, 'albums' para recibir información de los álbums de música disponibles y 'album_id' para recibir información del álbum cuyo id se especifica en el campo id.
- id: en caso de que action sea movie_id o album_id, especificaremos aquí el campo id y deberá ser entero
- langid: lenguaje en el cual queremos la respuesta, langid deberá ser un entero cuyo código ISO 639-1 sea el lenguaje solicitado.
- output: contendrá la cadena 'XML' si se desea la respuesta en formato XML, si no por defecto la salida será en formato JavaScript.

El objeto debe ser enviado a la url <http://ipservidor/aplicacion/interface/api.php.inc>, recibiendo como respuesta, según el campo action de la petición, lo siguiente:

Para 'movies':

- categories[]
 - id
 - name
 - items[]
 - id, name, catname, coverfile, trailer.ip, trailer.port
 - languages[]
 - name, iso6391, file_exists

Para 'movie_id':

- info

- id, name, origname, length, catname, coverfile, director, actors, plot, trailer.ip, trailer.port
- languages[]
 - name, iso6391, file_exists

Para 'albums':

- categories[]
 - id, name
 - albums[]
 - id, artist, title, year, duration,
 - songs[]
 - name

Para 'album_id':

- info
 - id, artist, title, year, duration
 - songs[]
 - id, name, length, file_exists

El manual de utilización de la API, así como un ejemplo y la descripción de todos los campos devueltos se encuentra en anexos.

4.2.3 Log del sistema

Se ha desarrollado una clase en PHP (*class.log.php*) que se encarga de escribir en el archivo de log correspondiente las acciones realizadas. Se disponen de cuatro archivos de log distintos, cada uno de los cuales recogen información de distintas acciones en el sistema (accesos a la interfaz, inserción o modificación de películas, inserción o modificación de música, cambios en los géneros de contenidos, agregación y borrado de usuarios, e inicio o paro de servicios de streaming).

El archivo de log muestra la hora de realización de la acción, el usuario que la ha llevado a cabo, el modulo que la ha provocado y una descripción de la misma.

La creación de un mensaje en el archivo de Log correspondiente es mediante la siguiente sentencia:

```
new log(mensaje, tipo);
```

Donde mensaje será la acción realizada y que se mostrara en el archivo de log y tipo es el apartado en el que se está realizando dicha acción.

Los archivos de log están disponibles para su visualización en la dirección: <http://ipservidor/aplicacion/log>

4.2.4 Gestión de usuarios

Todos los usuarios del sistema tienen las mismas características, esto es que todos van a tener acceso total a los contenidos del sistema desde la interfaz, pero se podrá saber a través del log del sistema quien ha realizado cualquier acción.

Los usuarios disponibles en el sistema están recogidos en la tabla usuarios de la base de datos, junto con su contraseña, cifrada mediante el algoritmo MD5.

Solamente un súper usuario podrá modificar los datos de acceso de los demás usuarios y cada uno de estos solo podrá cambiar los datos de acceso propios. (*users.php*).

4.2.5 Configuración del sistema

En esta primera versión solamente existen dos parámetros configurables, que son las categorías de películas y de álbums. Estas están plasmadas en sus correspondientes tablas en la base de datos.

Las acciones disponibles son las de añadir y borrar categorías en el sistema, en el caso del borrado solo será posible si no existen títulos asociados a dichas categorías (*config.php*).

4.2.6 Grabación de contenidos

Se realiza mediante el programa externo dumpcast, este programa vuelca el tráfico multicast a un fichero. El fichero dumpcast.es.sh es un script genérico que realiza dicha función. El modo de utilización es la siguiente:

```
sh dumpcast.sh ip puerto archivo.ts > archivo.pid
```

El modulo php que realiza las grabaciones es recchannel.php.inc situado en la carpeta recorder.

4.2.7 Selección de idioma

Todos los textos de la interfaz están insertados mediante la función i18n que se encuentra implementada en la clase class.i18n.php. Por convenio se ha decidido que esta función reciba como parámetro de entrada el texto a mostrar en inglés, pero podría recibir como parámetro cualquier texto.

La función observa el idioma definido en la interfaz mediante la variable de entorno correspondiente, y busca en las tablas textos y textos traducidos de la base de datos la traducción correspondiente.

Se ha implementado también una interfaz que permite la introducción de los textos definidos que todavía no están traducidos (i18n.php).

Esta interfaz busca en los fuentes instancias a la función i18n y comprueba que exista ya

la traducción, en caso negativo, se muestra la frase a traducir junto a un cuadro de entrada de texto donde insertar la traducción y guardarla.

De esta forma nos aseguramos que todos los textos han sido traducidos y se hace de una forma más fácil y rápida.

4.3 Diseño de la interfaz del manager.

Hasta ahora se ha ido viendo el funcionamiento de cada uno de los módulos incluidos en el sistema. Todos ellos se controlan mediante una interfaz Web de usuario programada en lenguaje HTML, JavaScript y PHP.

La gestión del servidor implica el control de sus actividades y sus contenidos. Una visión global del sistema viene definida por el siguiente Diagrama de Flujo de Datos (DFD), en el cual se puede observar la interacción del sistema con entidades externas, en nuestro caso el Usuario y el Sistema Operativo (S.O.).

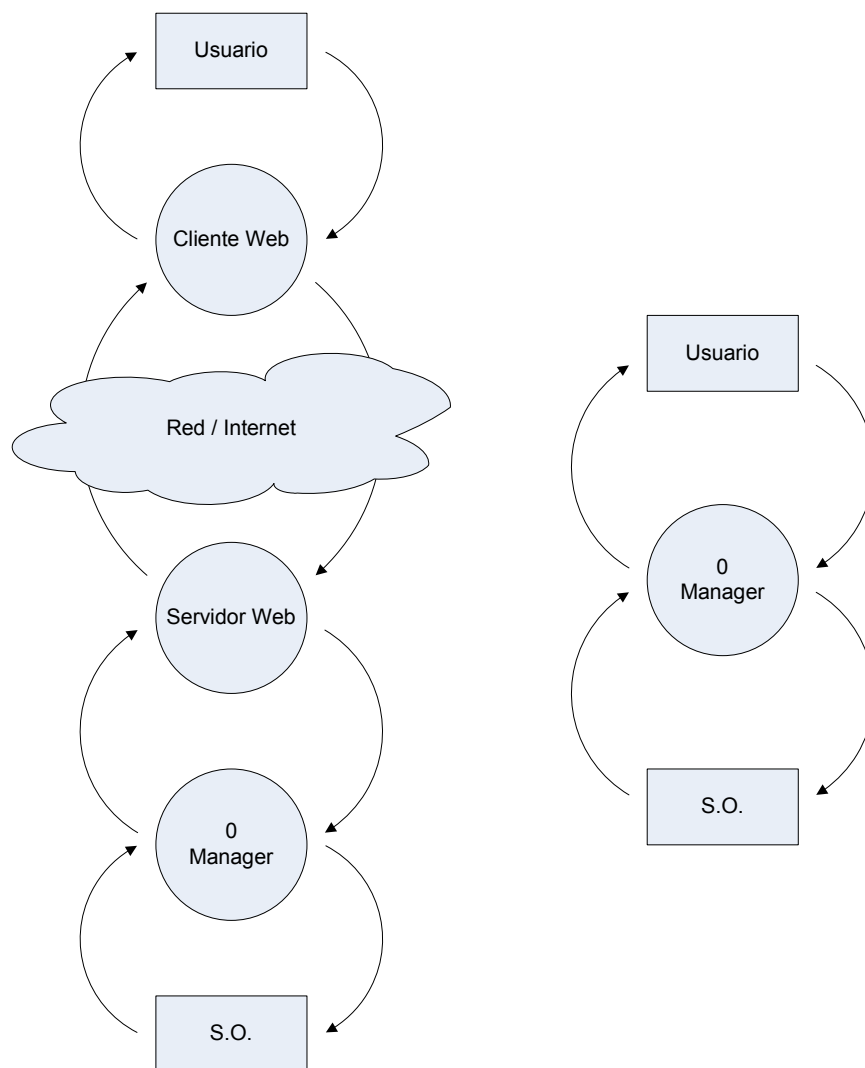


Fig. 4.4: DFD nivel 0

En este DFD de nivel 0 no se muestra la interacción que se produce con la base de datos, la cual se engloba dentro del manager y se muestra en niveles inferiores del DFD.

Se han realizado dos diagramas que en realidad son el mismo. El izquierdo a modo aclarativo muestra elementos que no pertenecen a la aplicación desarrollada pero imprescindibles para su funcionamiento, como son el Cliente y el Servidor Web, así como el medio transmisor entre ellos ya puede ser una red de área local o Intranet, como

Internet. Por su parte, en el diagrama de la derecha se omiten estos componentes y se muestra sólo el manager.

Para estar dentro del manager siempre se debe estar autenticado, si no se detecta autenticación previa, se debe mostrar la pantalla de login. El funcionamiento de esta está ilustrado mediante el siguiente diagrama de secuencia.

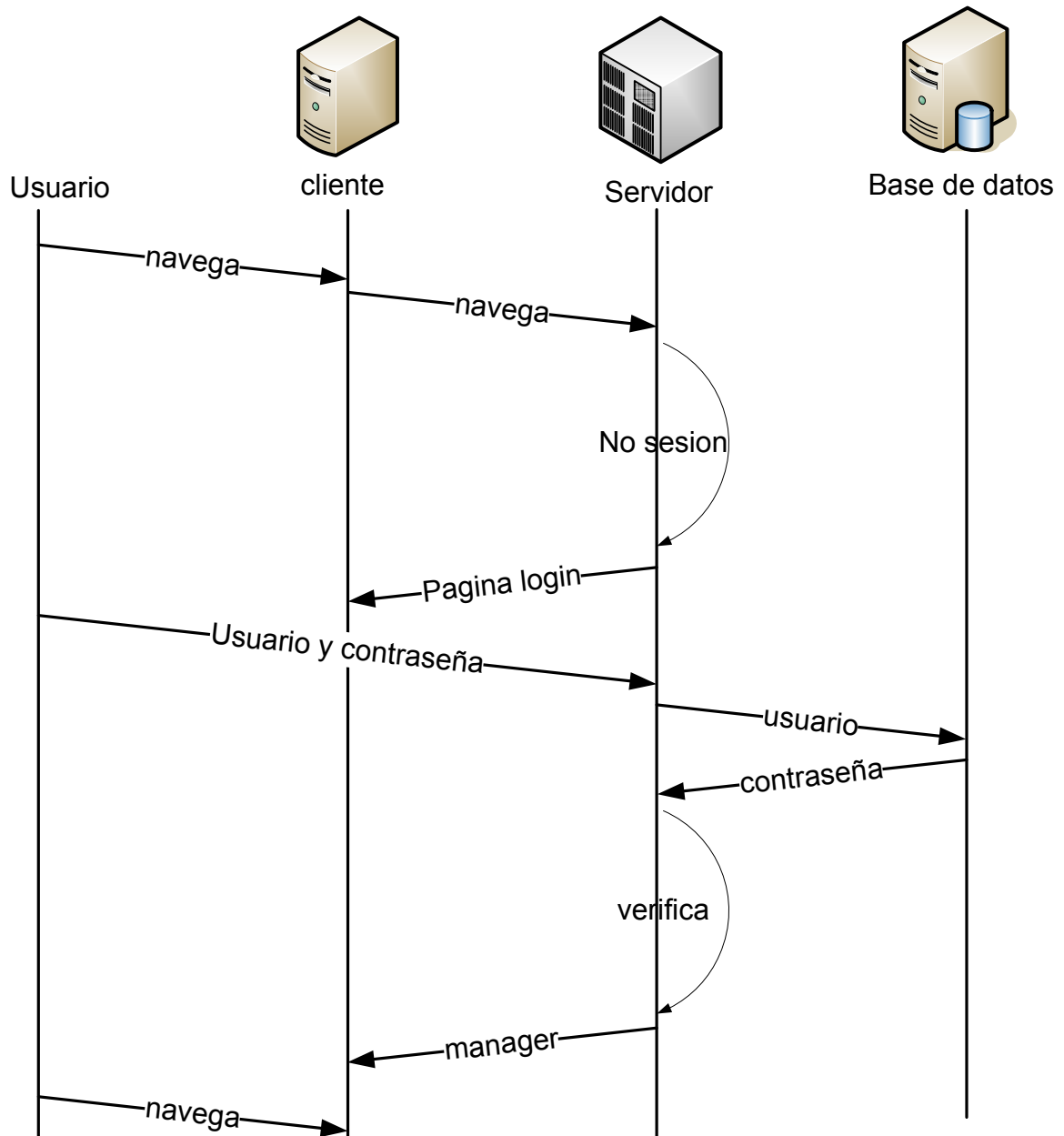


Fig. 4.5: Diagrama de secuencia del proceso de login.

Una vez dentro hay elementos de la aplicación del manager que se deben mostrar en todo momento, como información general acerca de esta (logo, soporte, empresa,...). Además de contener un menú accesible en cualquier momento que nos permita acceder a cualquier sección de la aplicación, y cambiar el idioma definido en esta.

Para aumentar la rapidez del sistema, durante la navegación se realizarán la mayoría de las operaciones sin recargar la página. Cargando únicamente los elementos necesarios

en cada momento en el lugar reservado a ello, de esta forma todos los elementos fijos de la página no deben recargarse cada vez.

Por ello siempre se navegará dentro de la misma página (manager/index.php) y gracias a variables pasadas a ella, se determina la sección a cargar en cada momento.

Esta página realizará las siguientes acciones para mostrar todos los componentes:

1. Revisará que existe una sesión iniciada y si no es así nos mostrará la página de login.
2. Se cargarán los estilos de los elementos utilizados y de la página en general (los cuales estarán definidos por varias hojas de estilo CSS).
3. Se cargarán las funciones en JavaScript de elementos ya disponibles en la página.
4. Se muestra el logo de la aplicación, idiomas disponibles y el menú principal de esta que nos permite navegar a través de las secciones.
5. Se analizan los argumentos pasados a la página y el contenido de estos y se carga la sección correspondiente.
6. Se carga el pie de página y funciones JavaScript de todos los elementos disponibles en la página.

Más en detalle el DFD anterior (Fig. 4.4), el siguiente (Fig. 4.6) viene a reflejar las secciones del manager con los cuales el usuario intercambia información y el flujo de datos existente entre estas secciones y almacenes de datos o la entidad externa correspondiente al S.O.

La entidad externa Usuario se omite en diagramas de nivel inferior por que se sobreentiende que interactúa con todos los procesos y se incluirá sólo a modo aclarativo cuando sea necesario.

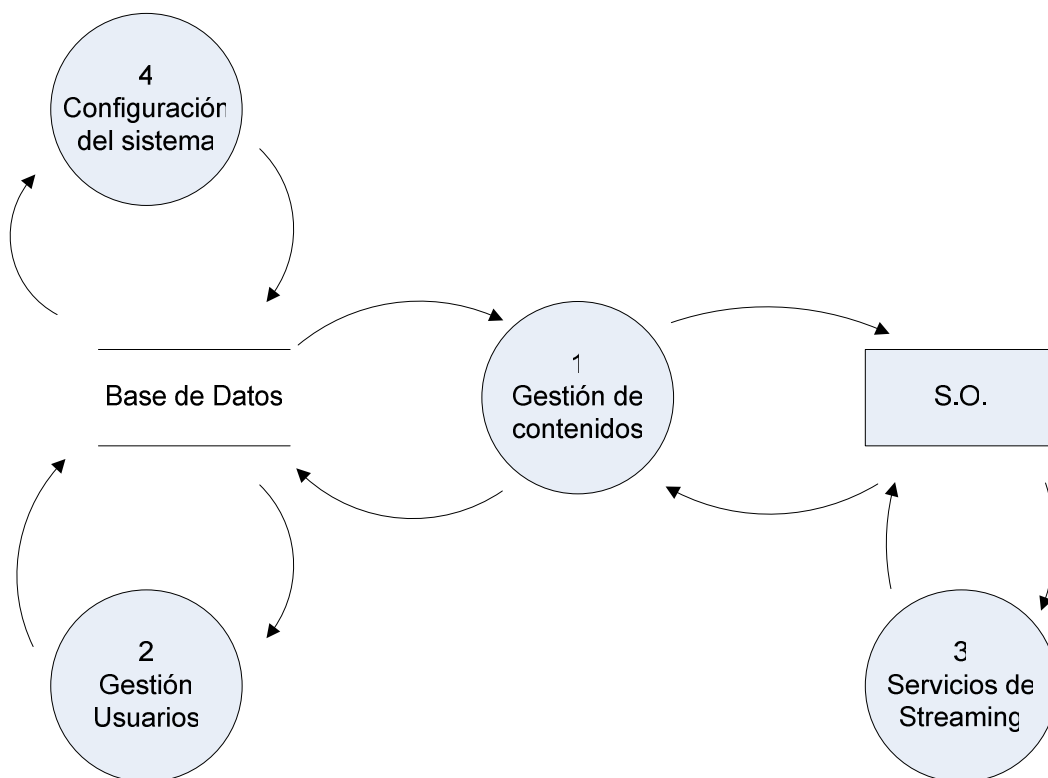


Fig. 4.6: DFD nivel 1

Como se ve en el diagrama disponemos de cuatro secciones claramente diferenciadas, de las cuales tres de ellas interactúan directamente con la base de datos, escribiendo y leyendo datos de ella, y dos de ellas interactúan con la entidad externa del S.O., realizando acciones sobre programas externos y ficheros y recibiendo información de ficheros o procesos activos.

En Anexos se encontrarán diagramas mas detallados de niveles inferiores que aclaran el flujo de información que se producen entre las distintas entidades.

4.4 Prototipado de la interfaz

En la interfaz se distinguen 4 áreas, y en cada una de ellas se interactúa con partes de la aplicación diferentes y cada una con nivel de detalle inferior.

La primera área comprende el nombre de la aplicación y los idiomas disponibles de ella. Esta área se crea en el proceso principal de la aplicación para que al cambiar un idioma cambie toda la aplicación. Se sitúa en la parte superior de la página (área marcada con un 1 en la Fig. 4.7).

La segunda comprende los principales apartados de la aplicación a modo de índice (Contenidos, Usuarios, Configuración y Streaming), y información de contacto. Esta área se carga con el archivo *"include/menu.php"*. Se sitúa en la parte lateral izquierda (área marcada con un 2 en la Fig. 4.7).

La tercera se compone de los sub-apartados disponibles para el módulo con el que estamos trabajando, se sitúa a la derecha del área segunda y debajo de la primera. Si el módulo con el que estamos trabajando no tiene sub-apartados, este área no contendrá nada (área marcada con un 3 en la Fig. 4.7).

La cuarta área son los contenidos de la aplicación seleccionados por las anteriores. Se sitúa debajo de la tercera área (área marcada con un 4 en la Fig. 4.7).

La tercera y cuarta área son las creadas por los procesos correspondientes a la sección por la que se está navegando.

Como se observa en la figura 4.7 al final de la página siempre se coloca un pie de página, cargado por el archivo *"include/foot.php"* que como hemos explicado en el apartado anterior contiene el nombre de la empresa.



Fig. 4.7: Áreas de trabajo sobre la interfaz

Para los diferentes apartados o sub-apartados el modelado de esta cuarta área es el siguiente:
 Para Añadir Películas:

Paso 1: Describa los contenidos

Título:



Sinopsis		Detalles de Película	
N/A		Ver	Películas
		Género	Acción
		Director	N/A
		Precio	0
Id. del distribuidor: 1		Actores: N/A	
Idioma por defecto: Spanish			

Fig. 4.8: Modelado inserción películas

Para la Filmoteca:

Opciones

Ver: Género:

<<< 21 - 30 de 60 >>>


































Portada	Título	Idiomas	Género	Editar
	Finally...the First Farewell Tour	English	Directos	 
	Frat Party At The Pankake Festival	English	Directos	 
	Gran Torino	English Spanish	Drama	 
	Hancock	English Spanish	Acción	 
	Harry Potter y El Misterio del Príncipe	English Spanish	Niños	 
	Hermanos por pelotas	English Spanish	Comedia	 
	I am going to tell you a secret	English	Directos	 
	Invasión	English Spanish	Terror	 
	La boda de mi novia	English Spanish	Comedia	 
	La Duda	English Spanish	Drama	 

Fig. 4.9: Modelado Filmoteca.

Si queremos conocer los detalles de una película, se nos mostrará la siguiente pantalla

Gran Torino



Actores

Clint Eastwood, Christopher Carley, Bee Vang, Ahney Her, Brian Haley

Director

Clint Eastwood

Género

Drama

Duración

116 min.

Precio

7

Detalles de Película

Idioma

Spanish

Título

Gran Torino

Sinopsis

Un trabajador del automóvil jubilado, viudo, y veterano de la Guerra de Corea, vive desencantado esperando que llegue su última hora. Hasta la noche en que alguien intenta robar su Gran Torino del 72.

Video clips

Fig. 4.10: Modelado información película.

Para la gestión de los tráilers:

Selecciona la película a la que deseas añadir un trailer

Mostrar sin trailer

Categorías

General

Subcategorías

Directos

Live on Tour 2001

10 títulos encontrados

Live on Tour 2001

Finally...The First Farewell Tour

Unplugged (Tiene trailer)

Con Cierta Sentido (Tiene trailer)

I am going to tell you a secret

Live in Barcelona

Arena Concerto

The Song Remains The Same

Frat Party At The Pankake Festival


Bridges To Babylon

Fig. 4.11: Modelado gestión de tráilers.

Creación de nuevos álbums:

Paso 1: Describe los contenidos

Título:



Detalles del Album	
Género	B.S.O. <input type="button" value="v"/>
Artista	<input type="text"/>
Año de publicación	<input type="text"/>

Fig. 4.12: Modelado Inserción Álbum.

Listado de álbums (similar a la Filmoteca):

Opciones

Ver: Todos los albumes diponibles Género: Todo

<<< 21 - 30 de 51 >>>


































Portada	Título	Artista	Género	Editar
	Le Messie	George Frideric Haendel	Clásica	 
	Les Choristes	Les Choristes	B.S.O.	 
	Michael Bublé	Michael Bublé	R&B	 
	Mi Niña Lola	Buika	Misceláneo	 
	Mis Romances	Luis Miguel	R&B	 
	Mothership	Led Zeppelin	Rock	 
	MTV Unplugged	Alejandro Sanz	Pop	 
	Nocturnes	Frederic Chopin	Clásica	 
	Out Of Time	R.E.M.	Pop	 
	Paint The Sky With Stars	Enya	Electrónica	 

Fig. 4.13: Modelado Biblioteca de Música.

Visualización de un álbum y sus canciones:

Garbage



Detalles del Álbum

Género:

Rock

Artista:

Garbage

Año de publicación:

1995

No mostrar canciones

Indice	Título	Duración	Borrar
1	Supervixen	235	Borrar
2	Queer	276	Borrar
3	Only Happy When It Rains	236	Borrar
4	As Heaven is Wide	284	Borrar
5	Not My Idea	221	Borrar
6	A Stroke of Luck	284	Borrar
7	Vow	270	Borrar
8	Stupid Girl	258	Borrar
9	Dog New Tricks	236	Borrar
10	My Lover	235	Borrar
11	Fix Me Now	283	Borrar
12	Milk	233	Borrar

Subir nueva canción

Fig. 4.14: Modelado información de Álbum.

Visualización de los vídeos locales disponibles:

Previsualización



Borrar



Fig. 4.15: Modelado biblioteca de vídeos locales.

Pantalla de configuración del sistema:

Configuración

Géneros de películas

Películas ▼ Acción ▼ Borrar género

Películas ▼ Añadir género

Géneros de música

B.S.O. ▼ Borrar género

Añadir género

Fig. 4.16: Modelado configuración.

Gestión de los servicios de streaming:

Servicios de streaming

- Servidor de películas y videos locales
- Servidor de Trailers
- Servidor de Música

Por favor inicie los servicios que están parados

Fig. 4.17: Modelado gestión de los servicios de streaming.

Gestión de los usuarios del sistema:

Usuarios

Usuarios

Añadir Usuario

Usuario		
Administrador Nombre de usuario: admin		
Fernando Roig Nombre de usuario: fernando		

Fig. 4.18: Modelado gestión de usuarios.

5. RESULTADOS

El sistema obtenido cumple con todos los requisitos, y también con los siguientes factores de calidad.

- Robustez, esto es que reacciona apropiadamente ante condiciones excepcionales.
- Extensibilidad, extensible, ante cambios de especificación, debido a la simplicidad del diseño y a la modularidad del sistema.
- Reutilización, cualquiera de los módulos es fácilmente reutilizable en otras aplicaciones.
- Compatibilidad, debido a que se trata de un sistema centralizado con una interfaz Web, es compatible con todos los sistemas operativos que dispongan de un cliente Web.
- Eficiencia, para que un sistema con estas características funcione correctamente, cada uno de sus módulos deben ser lo mas eficientes posibles, y todas las herramientas externas utilizadas lo son, así como la aplicación Web desarrollada.
- Facilidad de uso, mediante una interfaz intuitiva y clara usuarios con distinta formación y aptitudes son capaces de aprender a utilizar el sistema.
- Funcionalidad, el conjunto de posibilidades que proporciona el sistema es total.
- Oportunidad, el sistema es lanzado en el momento que los usuarios lo necesitan.
- Integridad, el acceso a los diversos componentes está garantizado únicamente desde la aplicación desarrollada o con privilegios de administrador del sistema, por lo que no se producirán accesos no autorizados a los datos del sistema.
- Reparabilidad, gracias al archivo de log, el administrador del sistema podrá reparar el sistema en el caso de un error.
- Economía, gracias a la utilización de software libre, el sistema ha sido completado con el presupuesto asignado.

5.1 Batería de pruebas

Las pruebas llevadas a cabo han comprendido todos los aspectos de la aplicación, como funcionamiento de la interfaz, servidores de streaming, acceso al sistema... siendo todas estas pruebas satisfactorias. Las aquí documentadas son las referidas a la carga y transcodificación de vídeos insertados por los usuarios. Se han medido tiempos y comprobado la carga del sistema en diferentes situaciones.

Los archivos de vídeo utilizados en las diferentes pruebas son los mostrados en la tabla 5.1 [5.1].

Nombre	Tamaño	Formato (códec)
shrekforeverafter_trlr_03_480p_dl.mov	27.49 MB	Mov (h264)
sunflower.yuv	1483.15 MB	YUV
results_plus.avi	64.83 MB	AVI (FFDS)
gumball3000.mpeg	87.92 MB	MPEG (mpeg1)
bbb24p.ts	869 MB	TS (mpeg2)

Tabla 5.1: Características archivos de prueba de vídeo.

Como se observa las características de los vídeos son totalmente distintas de unos a otros en cuanto al tamaño y formato.

Los archivos de audio utilizados en las diferentes pruebas son los mostrados en la tabla 5.2 [5.2].

Nombre	Tamaño	Formato
01 - Cara de monstruito.mp3	3.45 MB	Mp3
onclassical_(...).wav	16.5 MB	Wav
Tromboon-sample.ogg	373 KB	Ogg
rf-t-mt3.mp2	3.09 MB	Mp2
spaghettisunrise.wma	1.59 MB	Wma

Tabla 5.2: Características archivos de prueba de audio.

Como se observa las características de los archivos de audio también son totalmente distintas de unos a otros en cuanto al tamaño y formato.

El servidor sobre el que se efectúan las pruebas tiene las siguientes características:

Modelo Packard Bell *Easynote R9280* Portátil

Procesador Pentium M - 1730 Mhz

Memoria RAM 1024 MB

Disco duro 60 GB

Estarán todos los servicios de streaming disponibles y en el momento de las pruebas estarán emitiéndose por multicast 20 tráilers de películas.

Los detalles de las pruebas se muestran a continuación.

Prueba 1

Objetivo: Inserción en el sistema de múltiples tamaños y formatos de archivos de vídeo y la reproducción de los mismos.

Descripción: Se procederá a la introducción de los archivos mostrados en la tabla 5.1 en el sistema utilizando la aplicación desarrollada.

Los archivos se introducirán como vídeos locales en el sistema debido a que es más rápido y el módulo de transcodificación es el mismo para películas y para vídeos locales.

Resultado de la prueba: El resultado es satisfactorio. Todos los vídeos excepto "sunflower.yuv" que posee un formato incompatible, se han insertado en el sistema de forma correcta, y se visualizan sin errores en STB's Amino modelos 130 en resolución estándar y alta definición.

En STB's Amino modelos 110 solo es posible la visualización de vídeos en definición estándar, en estos STB's el vídeo se ve bien pero el audio de vez en cuando se entrecorta. Lo cual es debido al códec obsoleto de reproducción que se utiliza en dichos aminos. A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos.

Nombre	Duración Vídeo	Tiempo de Subida	Tiempo de Transcodificación	Tiempo Total	Tamaño Archivo salida
Shrekforev(...).mov	1'32"	5"	36"	41"	51.15 MB
sunflower.yuv	-----	5'41"	No soportado	-----	-----
results_plus.avi	6'26"	12"	2'25"	2'37"	214 MB
gumball3000.mpeg	8'49"	27"	3'15"	3'42"	294 MB
bbb24p.ts	1'39"	3'35"	3'26"	7'01"	55.17 MB

Tabla 5.3: Resultado subida de vídeos.

Prueba 2

Objetivo: Inserción en el sistema de múltiples tamaños y formatos de archivos de audio y la reproducción de los mismos.

Descripción: Se procederá a la introducción de los archivos mostrados en la tabla 5.2 en el sistema utilizando la aplicación desarrollada.

Se creará un álbum de música llamado "prueba 3" y se procederán a introducir los archivos citados. Se medirán los tiempos empleados en la subida y en la transcodificación de los mismos.

A continuación mediante el servidor de música y la utilización de la API se procederá a la reproducción del álbum y la comprobación de su correcto funcionamiento.

Resultado de la prueba: El resultado es satisfactorio. Todos los archivos de audio insertados se transcodificaron y reprodujeron sin problemas en STB's Amino modelos 130 y 110.

La tabla 5.4 muestra los datos recogidos en la prueba:

Nombre	Duración Canción	Tiempo de Subida y transcodificación	Funcionamiento
01 - Cara de monstruito.mp3	3'46"	2"	✓
onclassical_ (...).wav	1'49"	10"	✓
Tromboon-sample.ogg	57"	5"	✓
rf-t-mt3.mp2	50"	4"	✓
spaghettsunrise.wma	58"	7"	✓

Tabla 5.4: Resultado subida de audio.

Prueba 3

Objetivo: Inserción de múltiples tipos de imágenes como carátulas de álbums o películas.

Descripción: Se procederá a recopilar distintos tipos de imágenes de Internet al azar con distintos tamaños y se probará su inserción creando una nueva película. Si la carátula se

transforma al formato estándar del sistema y se visualiza correctamente en el momento de la carga significa que ha sido guardada en el sistema sin problemas.

Resultado de la prueba: El resultado es satisfactorio. Los principales formatos de imágenes comprimidas han sido insertados en el sistema con éxito. Sin embargo el formato de imágenes BMP no es compatible con el sistema.

Esto es debido a que las librerías utilizadas para la conversión de formatos de imagen no soportan este tipo de archivos, el cual es un formato sin comprimir y poco utilizado en Internet.

Nombre [5.3]	Tipo archivo	Tamaño	Visualización
zaragoza.jpg	JPEG	700 × 467 - 18 k	✓
expo-zaragoza-2008.gif	GIF	626 × 700 - 36 k	✓
absolutzaragoza13122009.png	PNG	364 × 276 - 274 k	✓
Ba.bmp	BMP	470 × 372 - 514 k	✗

Tabla 5.5: Resultado inserción carátulas.

Prueba 4

Objetivo: Visualización del manager en distintos navegadores Web en distintos Sistemas Operativos.

Descripción: Se procederá a la navegación por toda la interfaz comprobando que todas las operaciones se realizan de forma correcta a través de los navegadores mas extendidos en el mercado y en distintos S.O.

Resultado de la prueba: El resultado es satisfactorio, todas las funciones de la interfaz excepto la visualización de vídeos se han realizado de forma correcta en todos los navegadores y bajo los sistemas Windows XP y Debian Linux.

A continuación en la tabla 5.6 se muestra un cuadro resumen de la prueba:

S.O.	Cliente	Inserción película	Inserción álbum	Listado y modificación de película	Listado y modificación de álbum	Visualización vídeos
Windows XP	Internet Explorer	✓	✓	✓	✓	✗
	Firefox	✓	✓	✓	✓	✓
	Google Chrome	✓	✓	✓	✓	✗

	Opera	✓	✓	✓	✓	✗
Debian Linux	Firefox	✓	✓	✓	✓	✗
	Opera	✓	✓	✓	✓	✗

Tabla 5.6: Compatibilidad con Clientes Web.

La visualización de vídeos es solo compatible con el navegador Mozilla/Firefox con el plug-in del programa VLC. También destacar que el plug-in solo ha funcionado bajo Windows.

Prueba 5

Objetivo: Probar la capacidad de reproducción de vídeos en simultaneidad por el servidor.

Descripción: Se procederá a visualizar mediante clientes VLC tantos vídeos como sea posible del servidor.

Los vídeos a visualizar serán películas transcodificadas en definición estándar.

Resultado de la prueba: Como se observa en la tabla 5.7 a partir de 50 vídeos se producen cortes en la reproducción debido a que el uso de CPU es crítico en el sistema. Es de destacar que el uso de memoria es muy bajo incluso cuando se sirven más de 50 vídeos, por lo que el uso de memoria no es crítico en el sistema. Recordemos que la máquina con la que se realizan las pruebas es muy poco potente.

Número de vídeos	Carga de CPU	Uso de memoria	Permite interactuar con el manager	Reproducción sin cortes
10 vídeos	10.3%	0.5%	✓	✓
20 vídeos	25%	0.7%	✓	✓
50 vídeos	95%	2%	✗	✓
100 vídeos	-----	-----	✗	✗

Tabla 5.7: Resultado prueba de sobrecarga del sistema

6. CONCLUSIONES

Del proyecto:

Se ha tratado de un proyecto que engloba muchas áreas, entre ellas programación Web, gestión de procesos, transcodificación de vídeo y audio, etc. Por todo ello se trata de un proyecto muy completo, ya que se han utilizado y ensamblado muchas tecnologías diferentes, debido a que cada funcionalidad precisaba de una arquitectura distinta, lo cual ha resultado un reto a batir.

Como resultado ha sido un servidor multimedia que cumple con los requisitos preestablecidos.

Personales:

Desde un principio tenía claro que quería realizar el proyecto dentro de una empresa, donde te imponen unos objetivos y horarios que se deben cumplir y se dispone de un ambiente de trabajo más amigable y entretenido.

Me ha parecido un proyecto muy entretenido ya que la temática en la que está integrado me gusta y estaba interesado en aprender más acerca de formatos y transcodificación de vídeo, así también como en programación Web, y por ello es por lo que lo elegí.

Se han invertido muchas horas en investigación a cerca de todos los elementos que componen la aplicación, principalmente en Internet.

Hay que tener en cuenta que no se sale de la universidad con unos conocimientos específicos sobre todas las materias, pero si con unas bases que nos preparan para afrontar cualquier reto, y así es como se ha afrontado personalmente.

Destaco por encima de todo la experiencia profesional que se ha adquirido en todos los ámbitos del proyecto y en lenguajes de programación no estudiados durante la carrera en profundidad, como son Javascript y PHP principalmente. Así como la soltura adquirida en entorno de trabajo Linux.

Considero que ha sido una grata experiencia poder realizar el PFC en una empresa claramente de perfil TIC, construyendo un proyecto real que puede formar parte del portfolio de esta.

Líneas Futuras:

Gracias a la modularidad de la aplicación esta es totalmente ampliable y está abierta a la utilización de otros programas de transcodificación o de streaming.

En un mercado en el que estamos que avanza tan rápido, sería interesante analizar las soluciones del mercado cada poco tiempo para así ir adaptando los reproductores conforme fueran ofreciendo más calidad y servicios, así como reproducción de diferentes formatos.

En cuanto a la subida de archivos, sería primordial eliminar la restricción de 2 GB por

archivo subido, esto sería posible diseñando una aplicación JAVA que se ejecutara en la página Web que se encargara de enviar los archivos al servidor. Esto podría solucionar también el problema de los cortes en medio de una subida, de forma que se pudiera reanudar una subida en el instante en el que se interrumpió.

Sería interesante también la creación de canales de televisión a la carta, que se transmitieran por multicast. Así posibles clientes de la aplicación como pueden ser hoteles u hospitales podrían diseñar sus propios canales a ofrecer a sus huéspedes. No se trataría de una tarea difícil, ya que simplemente se trataría de configurar la aplicación VLC para que transmitiera los vídeos por el canal especificado en el momento indicado.

Podría añadirse un módulo dedicado a los juegos interactivos haciendo las funciones de servidor de juegos, el cual está disponible en otras soluciones de E.S., pero que en un futuro debería formar parte del servidor multimedia de contenidos desarrollado. Una opción interesante sería la de juego en red.

Para añadir fiabilidad al producto, teniendo en cuenta que las máquinas pueden fallar, sería interesante que coexistieran varios servidores a la vez y se comunicaran entre ellos, repartiéndose las tareas de streaming y transcodificación, además de que en caso de avería de uno de ellos, el sistema seguiría funcionando.

ANEXOS

A. Plan de Gestión de Configuraciones de Software

A.1 Introducción

Este documento nace con la finalidad de establecer unos patrones y unas pautas de organización a la hora de desarrollar el proyecto software “Servidor Multimedia”.

El problema que aquí se trata es la existencia de multitud de documentos y ficheros, y sus cambios son inevitables. El software se va modificando a medida que se va desarrollando y esto hace que se creen nuevas versiones de sistemas de software a lo largo de la vida de un producto.

El desarrollador de software sólo puede avanzar llanamente si el equipo de desarrollo puede trabajar con elementos correctos y consistentes

La finalidad de este documento es definir los tipos de archivos a ser gestionados y un esquema de nombrado de documentos.

Se definen las políticas para el control de cambios y gestión de versiones. Define los informes de GC que deben mantenerse. Describe las herramientas que deben ser utilizadas para asistir al proceso de GC y cualquier limitación en su uso y la base de datos de GC utilizada para registrar la información de configuraciones.

A.2 Gestión

Se gestionaran todos los archivos del proyecto, tanto código fuente como documentos. Los archivos se clasifican en las siguientes carpetas

- BBDD
- Implementación
- Documentos
- Pruebas
- Backups

Las cuales solo contienen ficheros relacionados con su nombre. El nombre de los archivos será el conveniente en cada caso y no infundirá a ningún tipo de error.

La carpeta BBDD contiene las instrucciones SQL que permiten crear la base de datos desde cero, así como rellenar las tablas con los contenidos de muestra. Estos archivos estarán numerados por orden de inserción en la base de datos.

En la carpeta Implementación se guardará el código fuente en desarrollo. Dispondrá de dos carpetas, llamadas “Trunk” y “Stable”. La carpeta “Trunk” tendrá versiones del software en desarrollo y la carpeta “Stable” contendrá la última versión estable del proyecto.

Dentro de la carpeta Documentos se guardaran todos los archivos de texto que contienen descripciones de elementos del proyecto.

La carpeta Pruebas contendrá todos los archivos que se han utilizado para realizar las pruebas de funcionamiento y compatibilidad del software.

La carpeta Backups contendrá las copias de seguridad que se han ido creando a lo largo del proceso del proyecto. El procedimiento a llevar a cabo para crear estas copias se detalla en apartados siguientes.

Para trabajar con el código fuente de forma concurrente y estable, se utiliza servidor Subversión. De esta forma se podrá subir o bajar código fuente al servidor, de forma que cuando queramos trabajar en el proyecto nos bajaremos la última versión de desarrollo en cualquier lugar y cuando se termine de trabajar con ella se subirá al servidor.

La implementación de este plan de Gestión de Configuraciones es conforme con los requisitos del IEEE Std828-1990.

A.3 Identificación de configuraciones

A.3.1 Convenciones

El nombre de los ficheros deberá contener al final la versión del fichero en cuestión conforme la siguiente regla:

Release(Cliente).Versión(Desarrollador).Revisión(Desarrollador)

Ej: v3.2.12

Los ficheros de código fuente deben contener las siguientes líneas al comienzo del fichero en forma de comentario, según lo estipulado en el estándar ESA P1 3.2.1:

****Nombre.tipo.versión**
****Autor original**
****Fecha de creación**
****Historia de cambios**
****Versión, fecha**
****Autor, descripción**

A.3.2 Líneas Base

Se establecerán tres líneas base en el proyecto:

- Línea base de desarrollo: Estará formada por el Documento de Análisis de Requisitos, Documento de Diseño del Sistema, Test de Integración y Versión de pruebas, una vez revisados formalmente.
- Línea base funcional: Estará formada por el primer prototipo, alpha release y beta release, una vez revisados formalmente.
- Línea base de producto: producto revisado formalmente.

Por revisado formalmente entendemos sobre los que se ha llegado a un acuerdo, y que de ahí en adelante sirve como base para un desarrollo posterior y que puede cambiarse solamente a través de procedimientos formales de control de cambios.

A.3.3 Control de Cambios

Una vez que un documento o versión software a sido revisado formalmente, este deberá seguir unos pasos si desea ser modificado.

El procedimiento para realizar un cambio en la documentación o en el software, se hará rellendo una ficha de petición de cambio tal como marca el estándar ESA. Según el cambio solicitado se rellenara la ficha correspondiente, según sea en documentación o en software. Las fichas deberán ser de la siguiente forma:

REVIEW ITEM DISCREPANCY	RID NO		SOFTWARE PROBLEM REPORT	SPR NO	
	DATE			DATE	
	ORIGINATOR			ORIGINATOR	
1. DOCUMENT TITLE:			1. SOFTWARE ITEM TITLE:		
2. DOCUMENT REFERENCE NUMBER:			2. SOFTWARE ITEM VERSION/RELEASE NUMBER:		
3. DOCUMENT ISSUE/REVISION NUMBER:			3. PRIORITY: CRITICAL/URGENT/ROUTINE (underline choice)		
4. PROBLEM LOCATION:			4. PROBLEM DESCRIPTION:		
5. PROBLE DESCRIPTION:			5. DESCRIPTION OF ENVIRONMENT:		
6. RECOMMENDED SOLUTION:			8. RECOMMENDED SOLUTION:		
7. AUTHOR'S RESPONSE:			7. REVIEW DECISION: CLOSE/UPDATE/ACTION/REJECT (underline choice)		
8. REVIEW DECISION: CLOSE/UPDATE/ACTION/REJECT (underline choice)			8. ATTACHMENTS		

A.4 Recursos

A.4.1 Configuraciones de software

- **Sistemas operativos:**

Kernel Linux 2.6.26-2-686 (i686)

Windows XP SP2

- **Aplicaciones instaladas:**

- **PostgreSQL Data Base Management System 8.3**

<http://get.enterprisedb.com/postgresql/postgresql-8.3.11-1-linux.bin>

- **Apache2 Web Server**

<http://apache.rediris.es/httpd/httpd-2.0.63.tar.bz2>

- **PHP5**

<http://es.php.net/distributions/php-5.3.2.tar.bz2>

- **OpenOffice 2.4**

http://openoffice.mirrors.tds.net/pub/openoffice/localized/es/2.4.0/OOo_2.4.0_Win32Intel_install_es.exe

- **GanttProject 2.0.3**

<http://mesh.dl.sourceforge.net/sourceforge/ganttproject/ganttproject-2.0.6.exe>

- **Mozilla Firefox 3.5**

<http://mozilla2.mirrors.tds.net/pub/mozilla.org/firefox/releases/2.0.0.14/win32/es-ES/Firefox%20Setup%202.0.0.14.exe>

- **Putty**

<http://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe>

- **Tortoise SVN 1.4.8**

<http://garr.dl.sourceforge.net/sourceforge/tortoisesvn/TortoiseSVN-1.4.8.12137-win32-svn-1.4.6.msi>

- **Language pack**

<http://garr.dl.sourceforge.net/sourceforge/tortoisesvn/LanguagePack-1.4.8.12137-win32-es.exe>

- **Internet Explorer 7**

- **Opera 10.50**

ftp://ftp.rediris.es/mirror/opera/win/1060/int/Opera_1060_int_Setup.exe

- **Google Chrome**

http://dl.google.com/linux/direct/google-chrome-stable_current_i386.deb

- **Interdependencias:**

- **Java Runtime Environment (JRE)**

Permite a los usuarios ejecutar aplicaciones Java (GantProyect)

<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/download.html>

A.4.2 Configuraciones de hardware

Se han utilizado tres computadores distintos en el desarrollo de la aplicación. Los que denominaremos de desarrollo, servidor y de pruebas.

El computador de desarrollo se utiliza para la programación de nuevas funcionalidades de la aplicación, desde el también se pueden probar y depurar los errores. Sus características son las siguientes:

Equipo:

Procesador Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.40GHz
Tamaño de Cache 512kb
Memoria total 512MB
Disco duro IDE WDC WD400EB-75CPF0 40Gb

Sistema Operativo:

Kernel Linux 2.6.26-2-686 (i686)
Compiled #1 SMP Wed Aug 19 06:06:52 UTC 2009
C Library GNU C Library version 2.7 (stable)
Distribution Debian GNU/Linux 5.0.3

Componentes instalados:

PostgreSQL Data Base Management System 8.3
Apache2 Web Server
PHP5

En el computador denominado como servidor se tiene solamente lo estrictamente necesario para que funcione la aplicación y la ultima versión estable de ésta. Las características técnicas de este computador son las siguientes:

Equipo:

Procesador Intel(R) Pentium(R) M 1.73GHz

Tamaño de Cache 512kb
Memoria total 1GB
Disco duro IDE IC25N060ATMR04-0 60Gb.

Sistema Operativo:

Kernel Linux 2.6.26-2-686 (i686)
Compiled #1 SMP Wed Aug 19 06:06:52 UTC 2009
C Library GNU C Library version 2.7 (stable)
Distribution Debian GNU/Linux 5.0.3

Componentes instalados:

PostgreSQL Data Base Management System 8.3
Apache2 Web Server
PHP5

El computador de pruebas se emplea para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación desde diferentes clientes Web. La capacidad de proceso de este ordenador es indiferente ya que toda la carga va sobre el servidor pero debe de ser capaz de reproducir vídeo para comprobar la funcionalidad de previsualización de contenidos.

Las características técnicas de este computador son las siguientes:

Equipo:

Procesador AMD Sempron(tm) 2600+
Tamaño de cache 512kb
Memoria total 448 MB
Disco duro IDE MAXTOR 6Y080L0 80Gb

Sistema Operativo:

Microsoft Windows Xp SP2

Componentes instalados:

Mozilla Firefox 3.5
Internet Explorer 7
Opera 10.50
Google Chrome

También utilizados a modo de pruebas de transcodificación se han utilizado los siguientes equipos:

STB Amino A110H [A.1]

Entorno operativo	ETS 300-019-1-3 Class 3.1
Codecs	MPEG-2 MP@ML
Resolución de gráficos	640x438 (NTSC) y 640x512 (PAL)
Memoria del sistema	16MB Flash, 64MB RAM

STB Amino A130 [A.2]

Entorno operativo	ETS 300-019-1-3 Class 3.1
Codecs	MPEG-2 MP@HL MPEG-4 pt10 AVC/H.264 HP@L4
Resolución de gráficos	1280x720
Memoria del sistema	32MB Flash, 192MB RAM

Televisor LG RZ 20LZ50 [A.3]

Tecnología LCD

Dimensión diagonal 20"

Relación de aspecto 4:3

Resolución 640 x 480

Televisor PHILIPS 32HFL5850 [A.4]

Tecnología LCD TFT Active

Dimensión diagonal 32"

Relación de aspecto 16:9

Resolución: 1366 x 768

A.4.3 Disposición dentro del entorno de trabajo

Todos los componentes vistos con anterioridad se disponen dentro del entorno de trabajo dentro de dos redes de trabajo (Fig. 2).

La red con direcciones IP que van de la 10.1.1.1 a 10.1.254.254, a la cual están conectados todos los PC's de la empresa y la que contiene el servidor central y el servidor estable de la aplicación desarrollada entre otros componentes

Mi red local está compuesta por la televisión SD LG RZ 20LZ50 [3] con su correspondiente Amino A110H, un servidor de desarrollo y otro de pruebas, descritos en el apartado anterior.

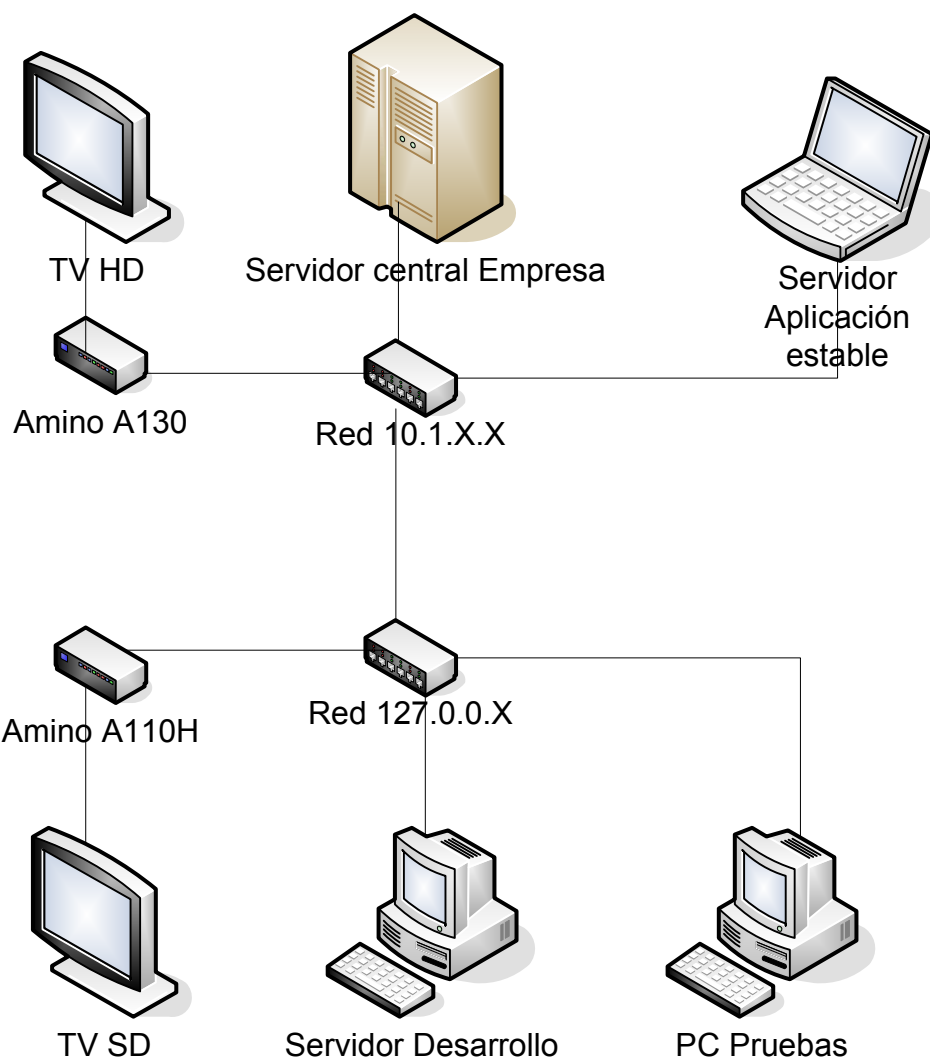


Fig. A.2: Esquema entorno de trabajo

A.5 Cuentas y contraseñas

- **FTP:**
 - Capacidad: 100 MB
 - Acceder mediante <http://www.iespana.es/>
 - Dirección: trabajoproyectos.iespana.es
 - Cuenta: `trabajoproyectos_5`
 - Contraseña: `*****`
 - Puerto: 21
- **Correo:**
 - Capacidad: Ilimitada
 - Servidor correo entrante: `mail.entertainment-solutions.eu`
 - Servidor correo saliente: `mail.entertainment-solutions.eu`
 - Cuenta: `fernando.roig@entertainment-solutions.eu`

Contraseña: *****

- **SVN:**
Accesible solo desde la Red interna de E.S.
Usuario: fernando
Contraseña: *****

A.6 Plan de Mantenimiento

El Gestor de Configuraciones se encargará además de organizar los archivos en sus carpetas correspondientes dentro del proyecto y de borrar archivos basura que se generen.

Procedimiento para realizar las copias de seguridad

Cada viernes a las 13 horas se realizara una copia de seguridad del contenido del FTP de la siguiente forma:

1. Se copiara todo el contenido del FTP excepto la carpeta backups a una carpeta temporal, la cual se comprimirá y se meterá en un archivo .zip y se le pondrá el siguiente nombre backup_<fecha>.zip siendo <fecha> la fecha que se realiza la copia de seguridad con el siguiente formato dd_mm_aaaa.
Ej: backup_12_04_2010.zip
2. Se procederá al envío de un email con Asunto: Backup <fecha> y Archivo adjunto el .zip creado. El texto del email no importa, si se desea hacer alguna aclaración se podrá hacer.
3. Se copiará el archivo .zip creado en la carpeta llamada backups del servidor.
4. Ya podemos borrar la carpeta temporal creada.

Además cada 3 semanas se realizara una copia en CD de todos los archivos que hay en el proyecto.

B. Funcionamiento Scripts Transcodificación

B.1 Script MakeTs

Como se explico en el capítulo 4.1.7, no sólo realizará la transcodificación del archivo de vídeo sino que además, se realizará su indexación en caso de que no se trate de un trailer y también la encriptación si así se desea.

Este Script tiene las siguientes opciones:

-t El archivo de salida tendrá las características de trailer. Esto es resolución de 720x576, bitrate de 1000 kb/s y códec mpeg2. No se producirá ni la indexación ni la encriptación del fichero de salida.

-h El archivo de salida será del tipo Alta Definición, con las siguientes características: resolución 1280x720, bitrate de 6000 kb/s y códec h.264. Se producirá también la indexación del archivo de salida.

-i El archivo destino será el fuente y solo se realizará la indexación de dicho archivo. Esta opción es interesante cuando no es necesaria la transcodificación del archivo de origen puesto que ahorra mucho tiempo de cómputo. Es necesario que exista el programa MPEG2TransportStreamIndexer dentro de la carpeta /ingesuite/src/live/testProgs/.

-r X Utilizar esta opción cuando la imagen es mas alta de lo admitido por los reproductores. Se recortan X píxeles de los márgenes superiores e inferiores. El manager no la utiliza y esta disponible para futuras implementaciones de este.

-e X Utilizar esta opción cuando la imagen tiene menos altura de lo admitido por los reproductores. Lo que provocaría una deformación de la imagen. Se extienden los márgenes superiores e inferiores X píxeles. El manager no la utiliza y esta disponible para futuras implementaciones de este.

-a X Utilizado para secuencias de vídeo en las cuales están definidos mas de un idioma. En caso de que el fuente disponga de mas de una pista de audio, X será el número de pista a leer. El manager no la utiliza y esta disponible para futuras implementaciones de este.

-c El archivo destino se cifrará y se creará el fichero de claves, que se importará automáticamente. Es necesario que existan los programas al_encrypt y al_importkey dentro de la carpeta /usr/bin/.

-s X Para especificar un servidor de cifrado. Por defecto será localhost.

-f X X será el fichero fuente.

-d X X será el fichero destino.

La invocación del script para la compatibilidad con el sistema deberá ser la siguiente:

```
makets [-t|-h|-i|-r recorte|-e extension|-a numpistaaudio|-c|-s serv_cifrado] -f  
fuente -d destino
```

El código del Script es el siguiente:

```
#!/bin/sh

#Valores por defecto
numpista=1
bitrate="4000k -muxrate 4580k -intra"
alto=576
cifrar=no
servidor=localhost
codec="mpeg2vídeo"
opciones=OK
indexacion=OK
aspect=4:3
trans="si"
resolucion=720x576

USAGE="Sintaxis: $0 [-t (Trailer)|-h (HD)|-i (solo index)|-r recorte|-e extension|-a numpistaaudio|-
c (Cifrar)|-s servidor_cifrado] -f fuente -d destino"

while getopts :thir:e:a:cs:f:d: opcion
do
    case $opcion in
        t) #TRAILER
            bitrate="1000k -muxrate 1580k -intra"
            indexacion=NO
            ;;
        h) #HD
            bitrate=6000k
            resolucion=1280x720
            codec="libx264 -vpre fast -crf 25"
            ;;
        i) #NO TRANSCODIFICAR, SOLO INDEXAR Y CIFRAR
            trans="no"
            ;;
        r) #RECORTAR IMAGEN
            masopt="-croptop $OPTARG -cropbottom $OPTARG"
            let recorte=2*$OPTARG
            let alto=576+$recorte
            resolucion=720x$alto
            ;;
        e) #EXTENDER IMAGEN
            masopt="-padtop $OPTARG -padbottom $OPTARG"
            let extension=2*$OPTARG
            let alto=576-$extension
            resolucion=720x$alto
            ;;
        a) #PISTA DE AUDIO
            numpista="$OPTARG"
            ;;
        c) #CIFRAR
            cifrar="si"
            ;;
        s) #SERVIDOR DE CIFRADO
            servidor = "$OPTARG"
            ;;
        f) #FUENTE
            flagfuente="OK"
            fuente="$OPTARG"
            ;;
        d) #DESTINO
            flagdest="OK"
            dest="$OPTARG"
            ;;
        ?)
            echo "$USAGE"
            exit 1
            ;;
        :)
            echo "$USAGE"
            exit 1
            ;;
    esac
done

if [ "$flagfuente" = "OK" ] && [ "$flagdest" = "OK" ];then
    if [ "$trans" = "si" ];then
        #Transcodificación
```

```

        comando="ffmpeg -i '$fuente' -f mpegts -vcodec $codec -s $resolucion -b $bitrate -
deinterlace -acodec libmp3lame -ar 44100 -ab 128k -ac 2 -y '$dest.ts'"
        echo $comando
        eval $comando
    else
        eval "mv '$fuente' '$dest.ts'"
    fi

    #Indexación
    if [ "$indexacion" = "OK" ]; then
        eval "/ingesuite/src/live/testProgs/MPEG2TransportStreamIndexer '$dest.ts'"
    fi
    eval "chmod a+w '$dest.ts'*"

    #Cifrado
    if [ "$cifrar" = "si" ]
    then
        eval "/usr/bin/al_encrypt --licence='$dest.clk' --vídeo=IP --audio=on --
host=$servidor --mode=encrypt '$dest.ts' '$dest.tse'"
        eval "mv '$dest.tse' '$dest.ts'"
        eval "cat '$dest.clk' | /usr/bin/al_importkey"
    fi
else
    echo "$USAGE"
fi

```

B.2 Script MakeMP3

Los únicos dos parámetros de entrada del Script MakeMP3 son los archivos de entrada y de salida.

Todos los demás parámetros se encuentran ya prefijados a los siguientes valores: códec MP3Lame, bitrate de 128 kb/s y frecuencia de 44100 Hz.

Su invocación para la compatibilidad con el sistema deberá ser la siguiente:

```
makemp3 archivo_de_entrada archivo_de_salida
```

El código del Script es el siguiente:

```

#!/bin/sh
formato=mp3
codec=libmp3lame
bitrate=128
rate=44100

echo "ffmpeg -i $1 -f $formato -ab $bitrate -acodec $codec -ar $rate -ac 2 $2"
ffmpeg -i $1 -f $formato -ab $bitrate -acodec $codec -ar $rate -ac 2 $2
rm $1
chmod a+w $2

```


C. Diagramas etapa diseño del manager

C.1 Diagramas flujo de datos de segundo nivel

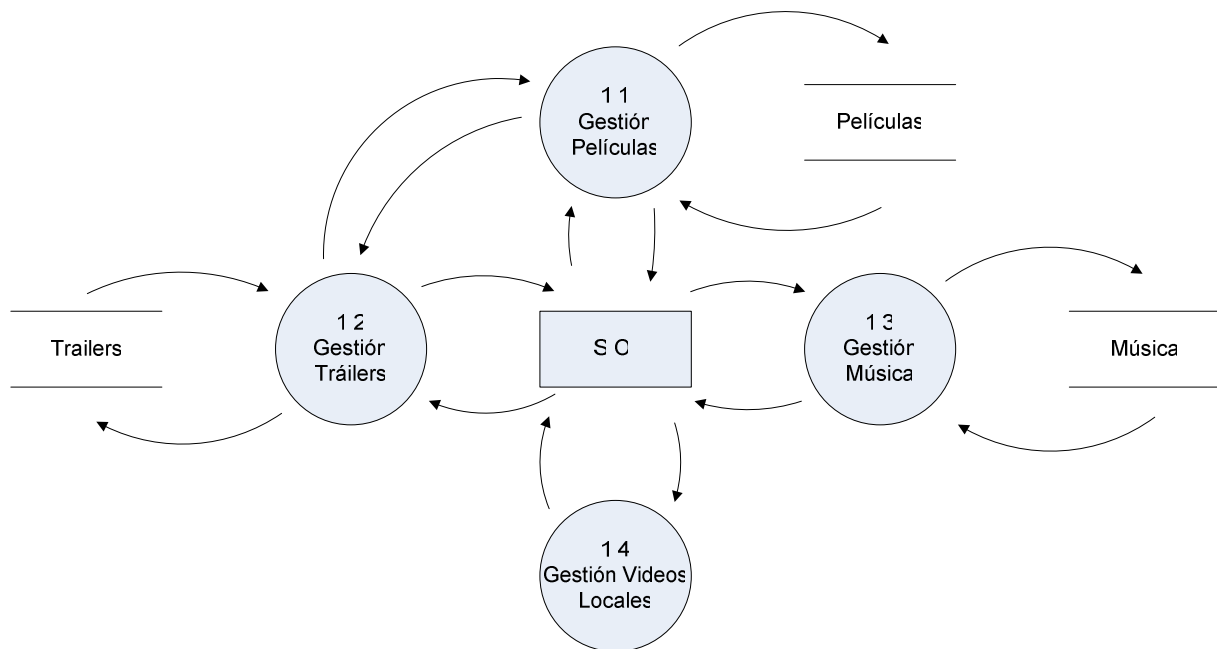


Fig. C.1: DFD Proceso 1 Gestión de Películas

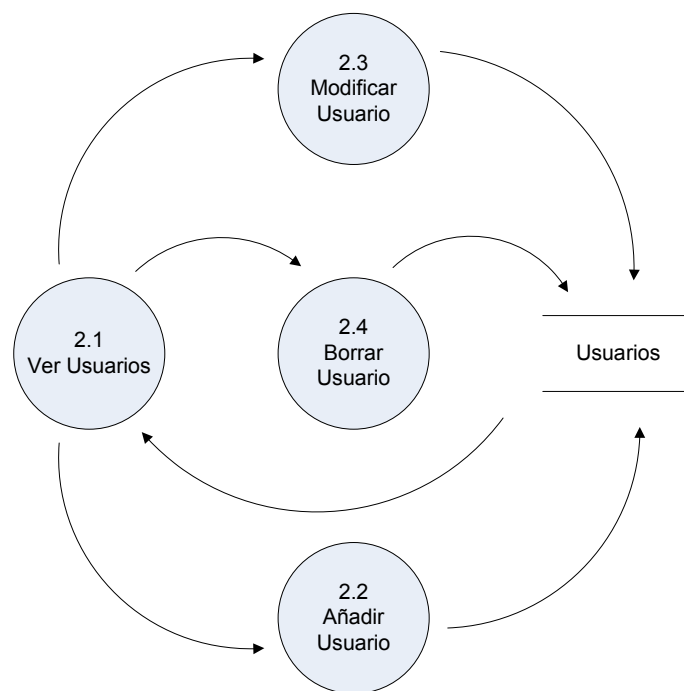


Fig. C.2: DFD Proceso 2 Gestión de Usuarios

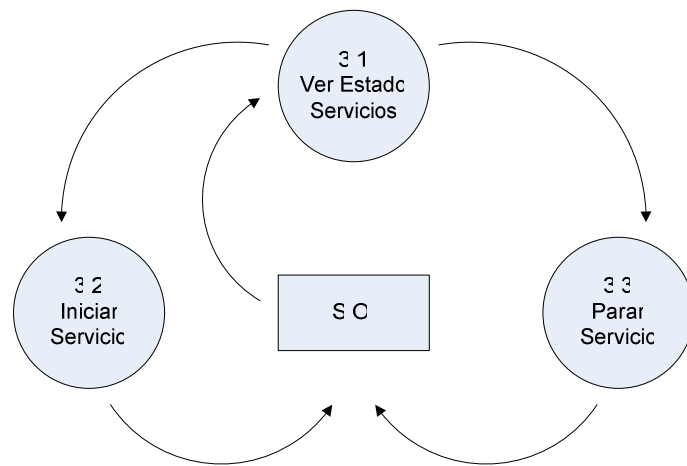


Fig. C.3: DFD Proceso 3 Gestión de Servicios de Streaming

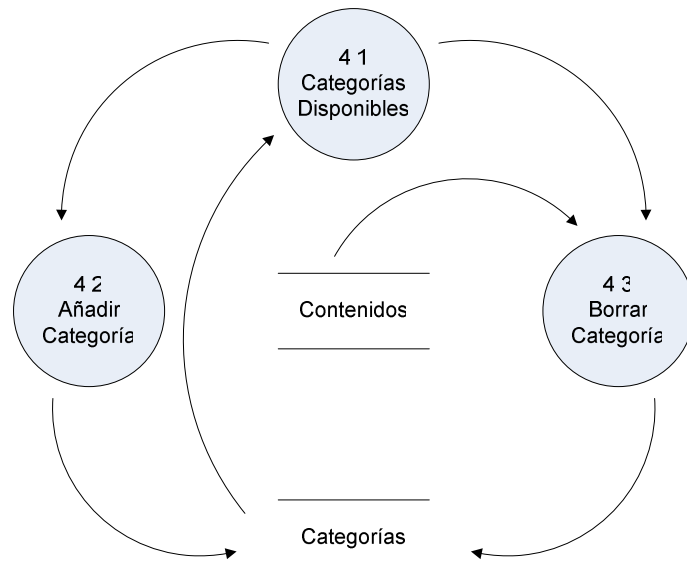


Fig. C.4: DFD Proceso 4 Gestión de Configuración

C.2 Diagramas flujo de datos de tercer nivel

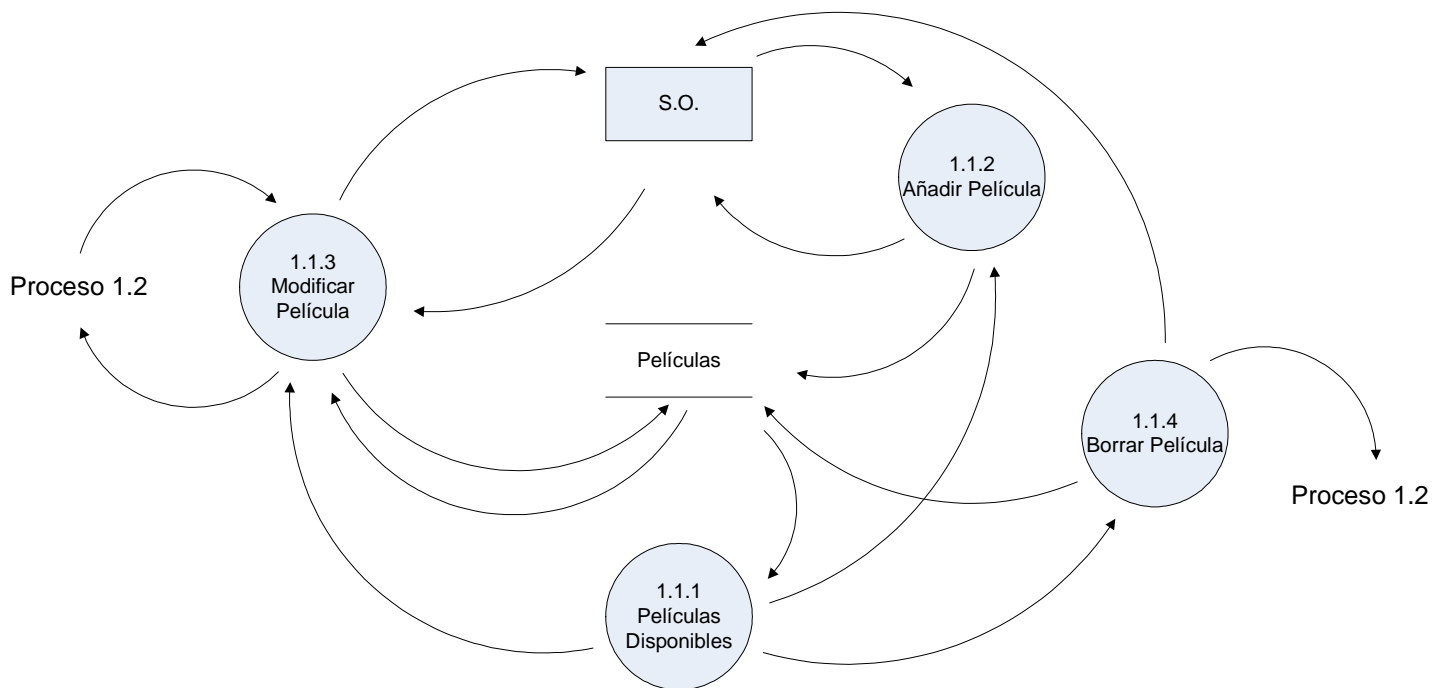


Fig. C.5: DFD Proceso 1.1 Gestión de Películas

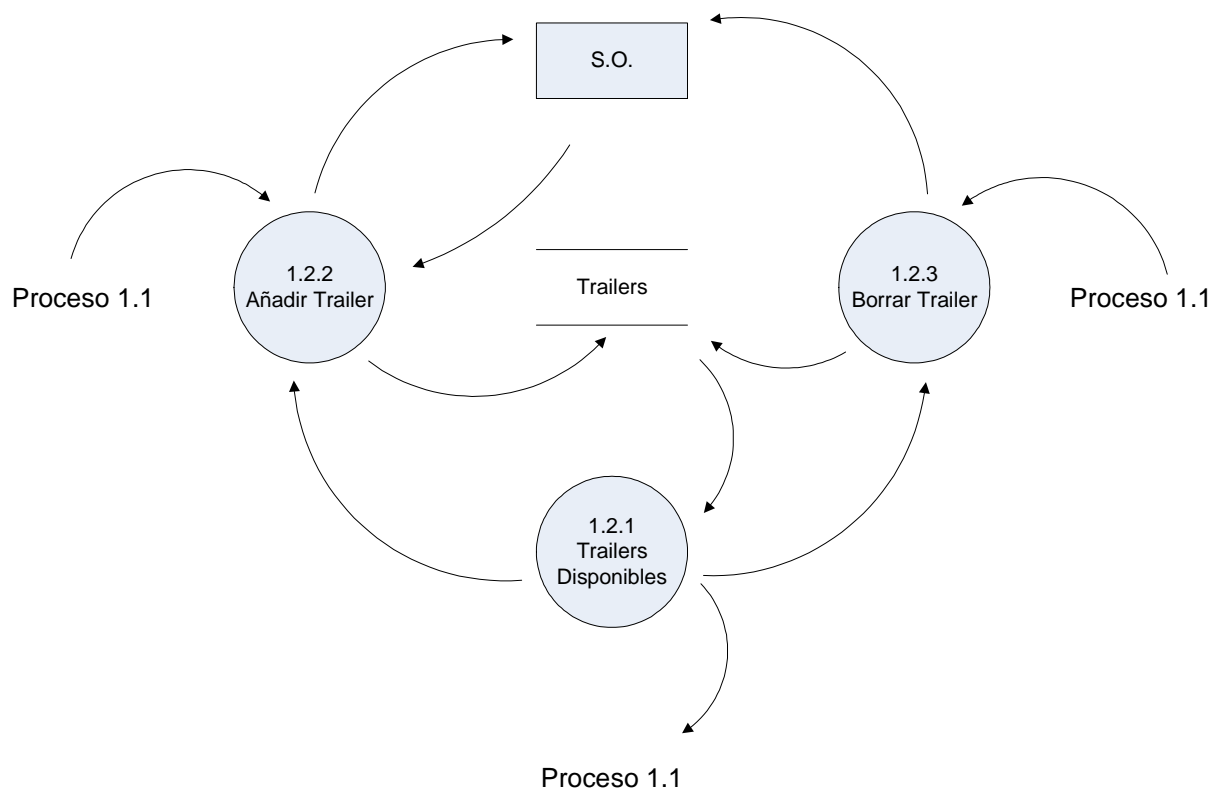


Fig. C.6: DFD Proceso 1.2 Gestión de Tráilers

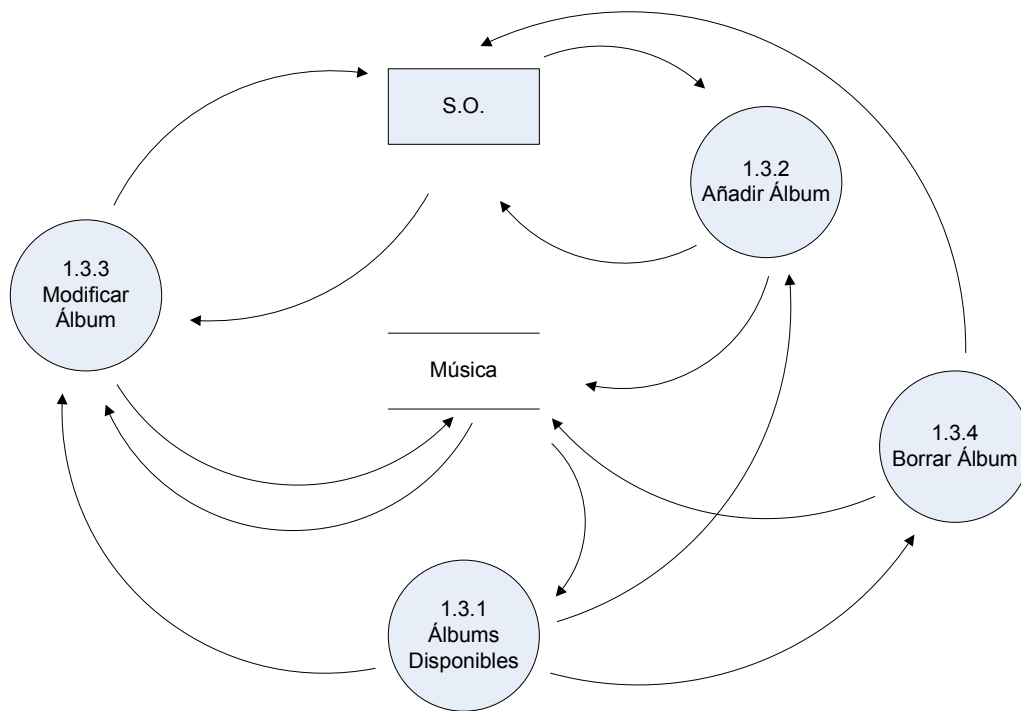


Fig. C.7: DFD Proceso 1.3 Gestión de Música

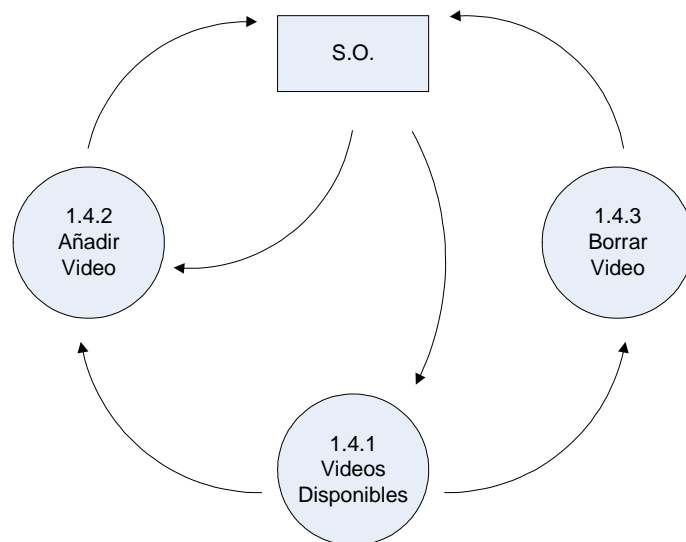


Fig. C.8: DFD Proceso 1.4 Gestión de Vídeos Locales

C.3 Diagramas de secuencia

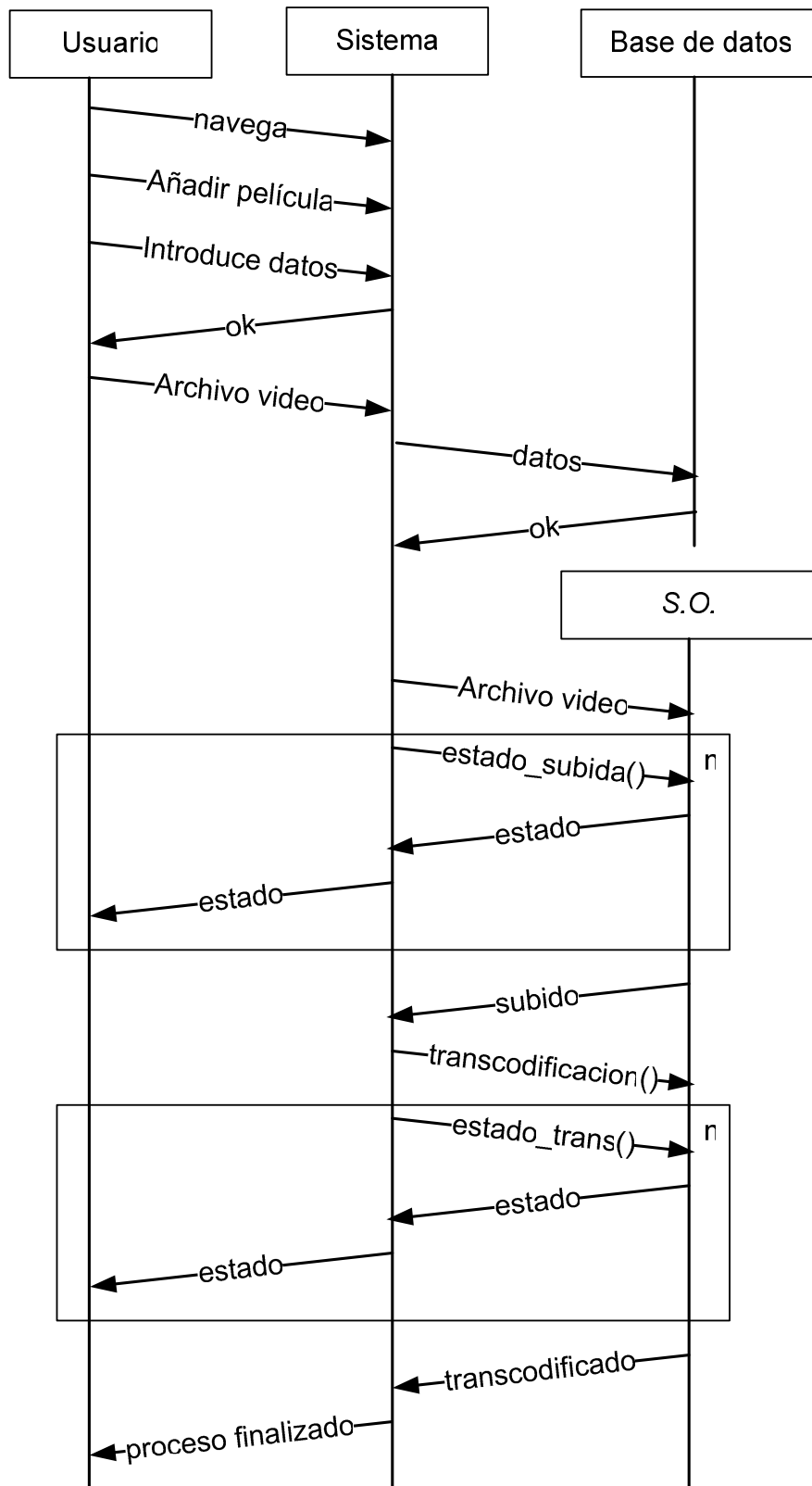


Fig. C.9: Diagrama secuencia inserción películas.

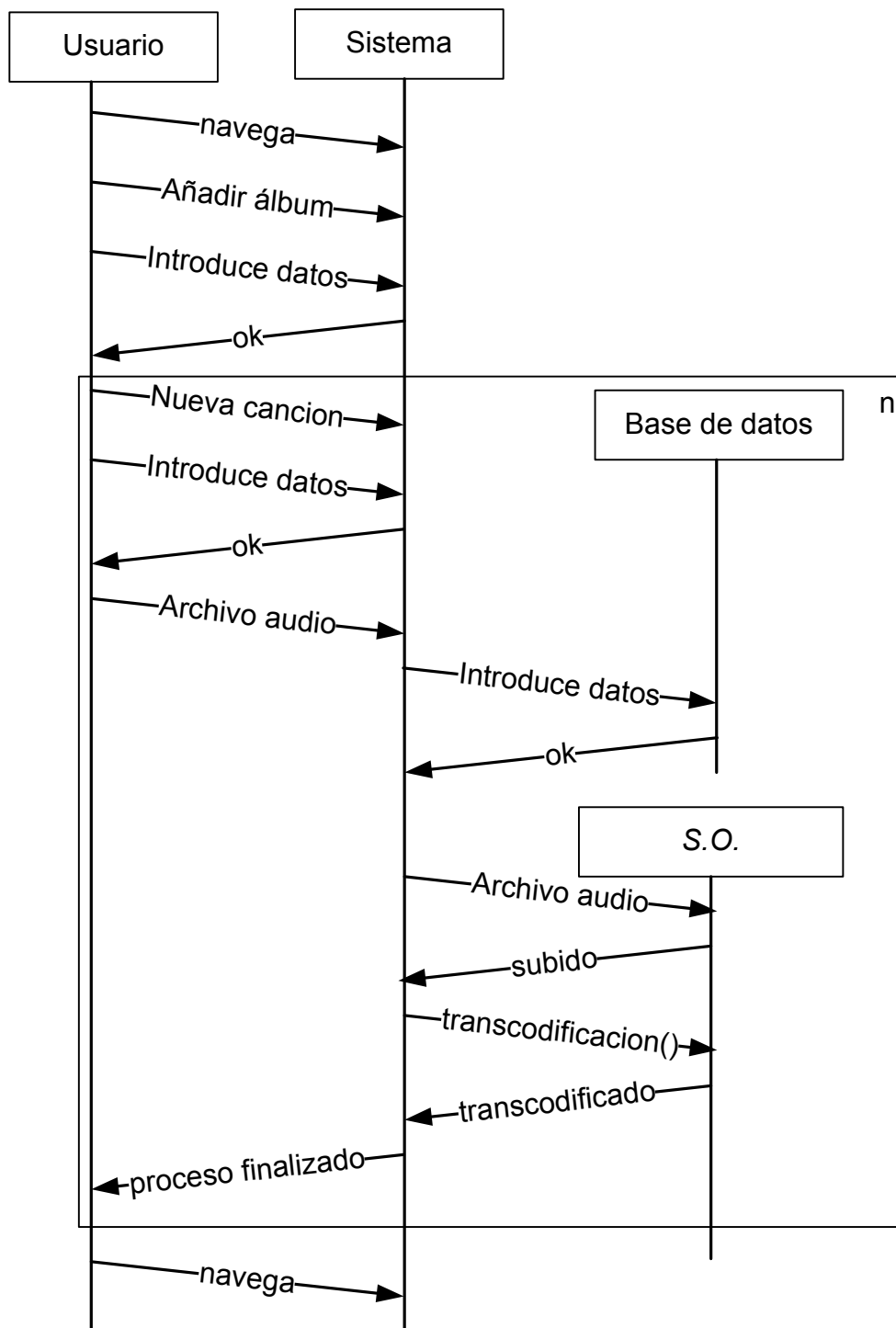


Fig. C.10: Diagrama de secuencia inserción álbums.

D. Manual de usuario

D.1 Introducción

Este manual servirá como guía de referencia del servidor multimedia implementado. Debe leerse antes de empezar a utilizar el sistema y así poder disfrutar de todas las funcionalidades disponibles, y poder sacarle el máximo provecho.

Se explicará de forma detallada como agregar, modificar, eliminar y ver los contenidos que están almacenados, la gestión del servidor, tanto de los usuarios que pueden manejar la interfaz como el inicio o paro de los servicios de streaming.

Se pretende que un usuario con conocimientos a nivel de usuario de informática sea capaz de instalar y utilizar el sistema, de forma que los únicos requisitos previos sean el saber utilizar el teclado y el ratón.

D.2 Instalación software

Se empezará por instalar varios paquetes de aplicaciones mediante la aplicación aptitude. El procedimiento necesario es el siguiente.

Escribir por línea de comandos:

```
aptitude
```

Así pues nos aparecerá la interfaz del programa, en la cual utilizaremos las siguientes acciones:

Búsqueda de paquetes: presionando la tecla / nos aparece un cuadro donde insertar palabras claves para buscar paquetes a instalar.

Buscar siguiente paquete que contenga las mismas palabras clave: mediante la tecla n realizaremos esta acción.

Añadir paquetes a instalar: Una vez encontrado el paquete, lo añadimos a nuestra lista de paquetes a instalar mediante la tecla +.

Instalar paquetes seleccionados: Una vez añadidos todos los paquetes que queremos instalar a nuestra lista, los instalaremos presionando la tecla g dos veces. Una vez terminado el proceso, el programa nos dirá que presionemos Enter para continuar.

Salir: Para salir del programa utilizaremos la tecla q y seleccionaremos yes.

Los paquetes que instalaremos con este método son los siguientes:

- Apache2
- Libapache2-mod-php5
- Postgresql-8.3
- Php5
- Php5-pgsql
- Php-cli
- Subversión
- Build-essential
- Libpg-dev
- G++4.1
- Php5-ffmpeg
- Libdvbpsi5-dev

Instalación vlc (para el streaming de los trailers)

```
wget http://download.videolan.org/pub/videolan/vlc/1.0.5/vlc-1.0.5.tar.bz2
tar jvxf vlc-1.0.5.tar.bz2
cd vlc-1.0.5
./configure --enable-vlm' --enable-dvbpsi' --disable-hald' --disable-dbus' --
disable-httpd' --disable-notify' --disable-audioscrobbler' --disable-taglib' --
disable-live555' --disable-dvnav' --disable-smb' --disable-v4l2' --disable-libv4l2'
--disable-libcdio' --disable-libvcdinfo' --disable-libcddb' --disable-cdda' --
disable-vcd' --disable-dvb' --disable-screen' --disable-ogg' --disable-mkv' --
disable-mod' --disable-mpc' --disable-gme' --disable-mad' --disable-id3tag' --
disable-avcodec' --disable-avformat' --disable-postproc' --disable-quicktime' --
disable-libsysfs' --disable-libtar' --disable-a52' --enable-libmpeg2' --disable-
vorbis' --disable-speex' --disable-schroedinger' --disable-png' --disable-x264' --
disable-fluidsynth' --disable-cmml' --disable-kate' --disable-x11' --disable-xvideo'
--disable-glx' --disable-xinerama' --disable-opengl' --disable-sdl' --disable-sdl-
image' --disable-freetype' --disable-fribidi' --disable-fontconfig' --disable-
libxml2' --disable-hd1000v' --disable-directx' --disable-fb' --disable-wingdi' --
disable-oss' --disable-pulse' --disable-alsa' --disable-waveout' --disable-macosx-
audio' --disable-hd1000a' --disable-upnp' --disable-skins2' --disable-qt4' --
disable-wince' --disable-macosx' --disable-gnx' --disable-ncurses' --disable-visual'
--disable-bonjour' --disable-libgcrypt' --disable-gnutls' --disable-remoteosd' --
enable-vlc' --disable-activex' --disable-nls --disable-mozilla --disable-swscale
make
make install
```

Instalación de ffmpeg (con soporte para los códecs utilizados)

Instalación de paquetes necesarios

```
sudo apt-get install build-essential subversion git-core checkinstall yasm texi2html
libfaac-dev libfaad-dev libbmp3lame-dev libsdl1.2-dev libx11-dev libxfixes-dev
libxvidcore4-dev zlib1g-dev
```

Instalación del codec x264 utilizado para los vídeos en HD

```
cd
git clone git://git.videolan.org/x264.git
cd x264
./configure --disable-pthread
make
sudo checkinstall --pkgname=x264 --pkgversion "1:0.svn`date +%Y%m%d`+`git rev-list HEAD -
n 1 | head -c 7`" --backup=no --default
```

Instalación de ffmpeg

```
cd
svn checkout svn://svn.ffmpeg.org/ffmpeg/trunk ffmpeg
cd ffmpeg
./configure --enable-gpl --enable-version3 --enable-nonfree --enable-postproc --enable-
libfaac --enable-libfaad --enable-libbmp3lame --enable-libx264 --enable-libxvid --enable-
x11grab
make
sudo checkinstall --pkgname=ffmpeg --pkgversion "4:0.5+svn`date +%Y%m%d`" --backup=no --
default
hash ffmpeg
```

Instalación del Servidor de vídeos

El programa que sirve los vídeos es propiedad de E.S. y su código fuente y ubicación es privado. Una vez que tengamos los fuentes tendremos que compilarlo mediante la instrucción `make` y modificar el archivo de configuración para que reconozca nuestra base de datos.

Copia de archivos de la aplicación Web

El manager encargado del manejo del sistema se encuentra en el CDROM adjunto en la carpeta `sourcecode`. Es necesario copiar estos archivos a la carpeta que el servidor Web ejecuta. Para ello escribimos lo siguiente en la línea de comandos:

```
cp -R /media/cdrom/sourcecode /var/www/aplicacion  
cp -R /media/cdrom/contenidos /
```

D.3 Configuración del sistema

D.3.1 Configuración de la base de datos

Creación de la base de datos

Escribiremos por línea de comandos lo siguiente:

```
createuser usuario
createdb nombre_BD
```

Donde usuario será el nombre del usuario de la base de datos del sistema, y nombre_BD es el nombre de la base de datos del sistema.

Carga de contenidos en la base de datos

Desde la línea de comandos se ejecuta con el comando psql, pero debemos ser el usuario postgres si queremos acceder a ella. Para ello podemos hacerlo desde root con el siguiente comando:

```
su -c 'psql nombre_BD' postgres
```

Disponemos de un script de regeneración de la base de datos que la borra y la vuelve a crear vacía que esta en database/trunk/utils del SVN de E.S.

Para cargar las tablas en la base de datos haremos lo siguiente, primero nos colocaremos en la carpeta donde tengamos los archivos *.sql que contienen las sentencias SQL de creación de las tablas y carga de los datos, y ejecutaremos el siguiente comando:

```
cat * | su -c 'psql nombre_BD' postgres > ../out 2> ../err
```

Esto nos insertará el contenido de los ficheros .sql en la base de datos, creando las tablas e insertando el contenido de ellas. Se nos crearán dos ficheros fuera del directorio llamados out y err que contendrán la salida producida por la base de datos al insertar los contenidos y los errores producidos en caso de que hubiera respectivamente.

D.3.2 Configuración del servicio Web

```
cd /etc/apache2
```

Abrimos httpd.conf y añadimos las siguientes líneas:

```
vi httpd.conf
```

D.3.3 Configuración de la aplicación Web

Creamos los links para la aplicación y establecemos permisos de escritura, para escribir en línea de comandos lo siguiente:

```
cd /var/www/aplicacion
ln -s /cotenidos/películas
ln -s /contenidos/musica
ln -s /contenidos/gfx
chmod -R a+w peliculas musica gfx /manager/secciones/movies/uploads
```

D.3.4 Configuración de la red

Una vez tenemos todo el software instalado en el equipo, se procederá a configurar la red. Lo primero de todo, debe estar el servidor conectado físicamente a la red desde la que se procederá al acceso a este. Esto es mediante cable Ethernet unido a la tarjeta de red del equipo y a un concentrador de la red principal o mediante WIFI, si se dispone del hardware correspondiente.

Una vez tenemos los dispositivos físicos conectados, procederemos a identificar nuestro computador dentro de la red, de forma que le asignaremos una IP fija dentro de esta. Por defecto en este manual se asignará la IP 10.1.1.1.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1 – Entramos en el sistema con permisos de súper usuario (usuario root), en modo consola. Si ya estamos dentro de una consola con otro usuario escribiremos:

```
su -
```

Y a continuación nos pedirá la contraseña de súper usuario.

2 – Escribimos lo siguiente:

```
ifconfig eth0 up 10.1.1.1 netmask 255.255.0.0
```

3 – Salimos del sistema escribiendo por consola:

```
logout
```

D.4 Pautas generales

D.4.1 Prototipado de la interfaz

En la interfaz se distinguen 4 áreas, y en cada una de ellas se interactúa con partes de la aplicación diferentes y cada una con nivel de detalle inferior.

La primera área comprende el nombre de la aplicación y los idiomas disponibles de ella. Se sitúa en la parte superior de la página (área marcada con un 1 en la Fig. D.1).

La segunda comprende el menú de la aplicación, con los principales apartados de la esta a modo de índice (Contenidos, Usuarios, Configuración y Streaming), y información de contacto. Se sitúa en la parte lateral izquierda (área marcada con un 2 en la Fig. D.1).

La tercera se compone de los sub-apartados disponibles para el módulo con el que estamos trabajando, se sitúa a la derecha del área segunda y debajo de la primera. Si el módulo con el que estamos trabajando no tiene sub-apartados, este área no contendrá nada (área marcada con un 3 en la Fig. D.1).

La cuarta área son los contenidos de la aplicación seleccionados por las anteriores. Se sitúa debajo de la tercera área (área marcada con un 4 en la Fig. D.1).

The screenshot shows a web interface for a multimedia server. At the top, a green header bar contains the text 'Servidor multimedia' and a yellow number '1'. Below this, a dark blue sidebar on the left contains a menu with items like 'Contenidos', 'Películas', 'Música', 'Local Videos', 'Usuarios', 'Configuration', 'Streaming', 'Logout', and 'Support:'. A red number '2' is placed next to the 'Support' section. To the right of the sidebar, a dark blue bar contains the text 'Películas' and two buttons: 'Filmoteca', 'Añadir películas', and 'Añadir trailers'. A blue number '3' is placed next to the 'Añadir películas' button. Below this, a green box contains the text 'Paso 1: Describa los contenidos'. Inside this box, there is a form with a 'Título:' field, a 'Sinopsis' field, and a 'Detalles de Película' section. The 'Sinopsis' field contains the text 'N/A' and a green number '4'. The 'Detalles de Película' section contains fields for 'Ver', 'Género', 'Director', 'Precio', and 'Actores'. A large red 'X' is placed over the 'Sinopsis' field. At the bottom of the green box, there is a 'Cargar' button and a 'Siguiente' button. The footer of the interface contains the text '© 2010 Entertainment Solutions'.

Fig. D.1: Áreas de trabajo sobre la interfaz

D.4.2 Idioma

En todo momento, se puede cambiar el idioma de la interfaz simplemente con hacer clic sobre la bandera correspondiente situada a la derecha, en el área 1.

D.4.3 Entrar en el sistema

Es necesario abrir un navegador Web sobre un computador que este conectado a la misma red que se encuentre el servidor multimedia e introducir la dirección IP del servidor en la barra de direcciones del navegador.



Fig. D.2: Pantalla de acceso al manager

Debe aparecer una pantalla (Fig. D.2) indicándonos que hemos accedido al manager del servidor multimedia. Pulsando sobre "*Entrar al Manager*" accederemos a la página de login (Fig. D.3), donde se procederá a introducir un nombre de usuario y contraseña válidos, así pues pulsando sobre el botón *Login*, se accederá al menú principal de la aplicación propiamente dicha (Fig. D.4).



Fig. D.3: Página de login

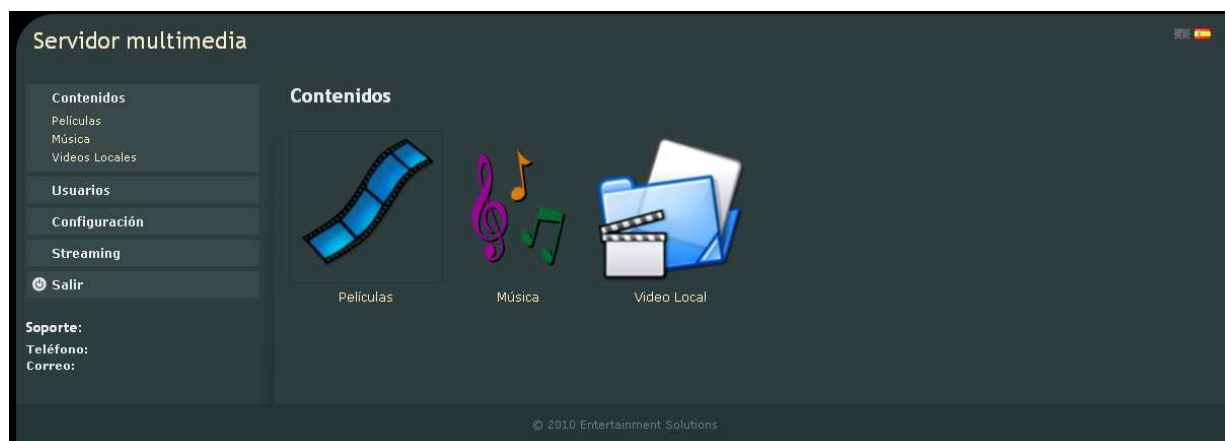


Fig. D.4: Menú principal de la aplicación

D.4.4 Salir del sistema

Para salir del sistema se hará clic sobre el apartado del menú principal *Salir*, dentro del área 2. Cerrando el navegador por completo también se cierra el sistema.

D.5 Gestión de contenidos

D.5.1 Películas

En este apartado se explicará como administrar de forma rápida y sencilla las películas disponibles en el sistema. Para acceder al menú de películas, se hará clic con el ratón sobre el apartado *Contenidos*, situado en el menú que se encuentra a la izquierda de la página, el cual siempre está visible en la aplicación, y a continuación nos aparecerán los tipos de contenidos disponibles, entonces pulsamos sobre *Películas*.

Añadir una película

Para acceder al asistente que nos guiará para añadir una nueva película pulsaremos sobre la pestaña *Añadir película* que se encuentra en el área 3, una vez que estemos dentro de la categoría *Películas*.

Nos aparecerá una ficha donde se especificarán los detalles de la película que queremos introducir (Fig. D.5).

Paso 1: Describa los contenidos

Título:



Id. del distribuidor

Idioma por defecto:

Sinopsis

N/A

Detalles de Película

Ver:

Género:

Director:

Precio:

Actores:

Fig. D.5: Ficha para agregar una película

Necesariamente es obligatorio definir un título para la película, siendo los demás campos ya definidos por defecto, pero estos no deben estar en blanco.

En caso de no elegir una carátula para la película, se mostrará una imagen por defecto indicando que no existe carátula. Al cargar una imagen de carátula, esta será automáticamente guardada y mostrada.

Es posible definir el idioma del título y de la descripción de la película en idioma por defecto el cual automáticamente si sitúa en el idioma elegido para la interfaz.

Los campos precio e identificador del distribuidor son opcionales pero no pueden ser vacíos, la utilización posterior depende de la configuración de los módulos que interactúen con el servidor multimedia utilizando la API.

Una vez hayamos rellenado los campos de la ficha, pulsaremos sobre el botón *Siguiente*. Ahora nos aparecerá una pantalla en la cual se podrán añadir títulos y descripciones de la película en otros idiomas distintos (Fig. D.6).

Paso 2: Describa el contenido en otros idiomas

Idioma:

Título:

Sinopsis:

Fig. D.6: Añadir título y descripción en otros idiomas

Aquí simplemente hay que elegir un idioma de la lista desplegable y completar los campos de título y descripción en el idioma elegido. A continuación hacer clic sobre el botón *Añadir*

idioma cuando estén completos los campos. Nos aparecerá un dialogo de confirmación indicándonos que el título y la descripción en el idioma elegido han sido guardados. Repetir el proceso para otros idiomas. Notar que si elegimos un idioma que ya tiene definidos el título y la descripción, estas nos aparecerán en los cuadros de texto correspondientes para su modificación si se desea.

Una vez hayamos completado este paso, haremos clic sobre el botón *Siguiente*, para pasar a la última fase del proceso (Fig. D.7).



Fig. D.7: Subida de archivos de películas.

En esta última fase se procederá a la subida de los archivos de vídeo de la película. Seleccionaremos de la lista desplegable el idioma en el que vamos a introducir el vídeo de la película y nos aparecerá un recuadro de color blanco (Fig. D.7) donde ya se nos muestra la opción de elegir un archivo de vídeo para subir*. Si se desea que el vídeo sea transcodificado en formato de alta definición, marcaremos la casilla *Alta Definición (HD)* del cuadro de diálogo. Si se desea que el vídeo sea encriptado, marcar la casilla *Encriptar*.

* Solo son permitidos archivos con las extensiones siguientes: avi, mpg, mp4, vob, mov y ts.

Hacer clic sobre el botón *Subir Película* para proceder a la subida del archivo de vídeo y al registro de la película definida en el sistema. A continuación se mostrará el progreso de la subida del archivo.

MUY IMPORTANTE: NO CERRAR LA VENTANA DEL NAVEGADOR NI CAMBIAR DE PÁGINA MIENTRAS SE ESTÁ SUBIENDO EL ARCHIVO AL SERVIDOR.

Una vez que el archivo ha sido subido, el servidor procederá a la transcodificación del mismo y así hacerlo compatible con el sistema. Si el archivo subido ya es compatible, no será necesaria la transcodificación.

El proceso de transcodificación se realiza en el servidor y el cliente puede si lo desea realizar otras operaciones con el navegador. En su defecto se mostrará el estado de la transcodificación (Fig. D.8).

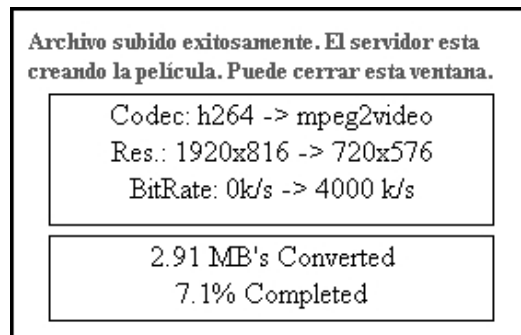



Fig. D.8: Dialogo genérico subida archivos de vídeo.

Ver, Modificar y Eliminar película

Para esto iremos a la Filmoteca, dentro del apartado Películas. Automáticamente se nos mostrará un listado de las películas disponibles en el servidor que no sean de adultos (Fig. D.9).

Para cambiar las opciones de búsqueda de película seleccionaremos los criterios correspondientes en cuanto a tipo de película (Adultos o general) y género en la parte superior, y haremos clic sobre el botón Mostrar películas.

Se nos mostrarán los títulos de las películas con una imagen en miniatura de sus carátulas, seguido de los idiomas en las que está disponible el vídeo de la película y el género al que pertenece.

Para entrar a ver los detalles de una película y editarlos si se desea, hacer clic sobre el icono de lapicero . Se nos mostrará una pantalla con toda la información disponible de la película (Fig. D.10). Si modificamos algún campo este será automáticamente actualizado en la base de datos del servidor.

Opciones

Ver: Género:

<<< 21 - 30 de 60 >>>

Portada	Título	Idiomas	Género	Editar
	Finally...the First Farewell Tour	English	Directos	
	Frat Party At The Pankake Festival	English	Directos	
	Gran Torino	English Spanish	Drama	
	Hancock	English Spanish	Acción	
	Harry Potter y El Misterio del Príncipe	English Spanish	Niños	
	Hermanos por pelotas	English Spanish	Comedia	
	I am going to tell you a secret	English	Directos	
	Invasión	English Spanish	Terror	
	La boda de mi novia	English Spanish	Comedia	
	La Duda	English Spanish	Drama	

Fig. D.9: Listado de películas disponibles en el servidor.

Gran Torino

Actores	Clint Eastwood, Christopher Carley, Bee Vang, Ahney Her, Brian Haley
Director	Clint Eastwood
Género	Drama
Duración	116 min.
Precio	7

Detalles de Película

Idioma	Spanish
Título	Gran Torino
Síntesis	Un trabajador del automóvil jubilado, viudo, y veterano de la Guerra de Corea, vive desencantado esperando que llegue su última hora. Hasta la noche en que alguien intenta robar su Gran Torino del 72.


Video clips

Fig. D.10: Información detallada de una película.

Haciendo clic sobre la pestaña *Vídeo clips* se nos mostrarán los vídeos disponibles para la película, así como el trailer asociado a esta. Podemos añadir nuevos vídeos en idiomas

distintos, previsualizar cualquiera de ellos o eliminarlos. La previsualización de los vídeos está limitada a 2 minutos de película.

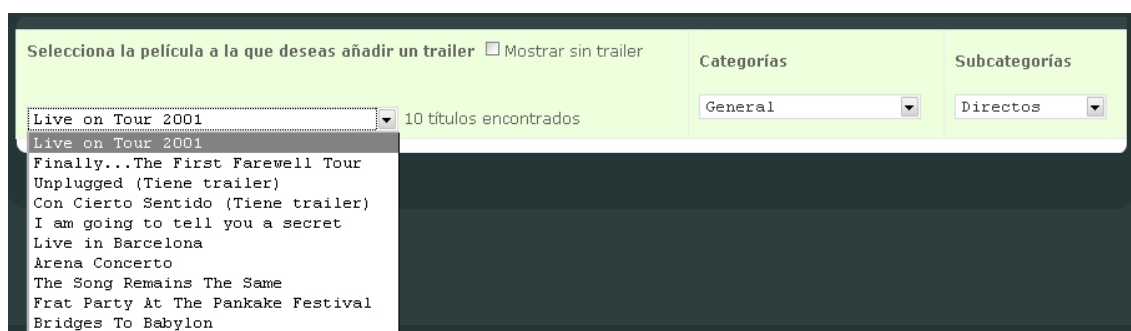
Para salir de la pantalla de información y volver al listado de películas, pulsaremos sobre el icono  situado arriba a la derecha del panel.

Para borrar una película, nos situaremos en el listado de películas y basta con hacer clic sobre el icono  asociado a la película que queremos borrar. Se nos mostrará un mensaje de advertencia indicándonos que esta acción borrará la película y pulsaremos el botón *Aceptar* si estamos de acuerdo o *Cancelar* si no queremos borrarla.

Gestión de los tráilers

La forma de gestionar los tráilers de una película, es mediante la ficha de la película en el apartado Filmoteca en el sub-apartado *Vídeo clips*, donde se nos muestran las opciones en caso de poseer trailer de visualizarlo, eliminarlo o modificarlo y en caso de que no posea, la opción de añadirlo.

Otra forma, la recomendada para añadir tráilers, es mediante el apartado dedicado a ello. Accederemos a él haciendo clic en *Añadir tráilers*, dentro del apartado Películas, nos debe aparecer unos criterios de búsqueda y una lista de títulos de películas acorde con los criterios elegidos (Fig. D.11).



Selecciona la película a la que deseas añadir un trailer ☐ Mostrar sin trailer

Categorías Subcategorías

General Directos

10 títulos encontrados

- Live on Tour 2001
- Live on Tour 2001
- Finally...The First Farewell Tour
- Unplugged (Tiene trailer)
- Con Cierta Sentido (Tiene trailer)
- I am going to tell you a secret
- Live in Barcelona
- Arena Concerto
- The Song Remains The Same
- Frat Party At The Pankake Festival
- Bridges To Babylon

Fig. D.11: Gestión de tráilers.

De esta forma se puede saber que películas poseen trailer y las que no, y podemos agregarlos de forma rápida y sencilla. Basta con seleccionar una película para que se nos muestre un cuadro donde seleccionar el archivo de vídeo a subir*. Análogamente a los archivos de vídeo de película.

* Solo son permitidos archivos con las extensiones siguientes: avi, mpg, vob, mov y ts.

D.5.2 Música

En este apartado se explicará como administrar de forma rápida y sencilla los álbums de música disponibles en el sistema. Para acceder al menú de música, se hará clic con el ratón sobre el apartado *Contenidos*, situado en el menú que se encuentra a la izquierda de la página, el cual siempre está visible en la aplicación, y a continuación nos aparecerán los tipos de contenidos disponibles, entonces pulsamos sobre *Música*.

Añadir un álbum

Para acceder al asistente que nos guiará para añadir un nuevo álbum pulsaremos sobre la pestaña *Añadir música* que se encuentra en el área 3, una vez que estemos dentro de la categoría *Música*.

Nos aparecerá una ficha donde se especificarán los detalles del álbum que queremos introducir (Fig. D.12).

El formulario se divide en dos secciones principales. La izquierda, titulada 'Paso 1: Describa los contenidos', contiene un campo 'Título:' con un cursor de texto, una imagen roja de una 'X' que indica un error y un botón 'Cargar'. La derecha, titulada 'Detalles del Album', contiene un menú desplegable 'Género' con 'B.S.O.' seleccionado, y campos de texto para 'Artista' y 'Año de publicación'. En la parte inferior del formulario hay un botón 'Crear album'.

Fig. D.12: Ficha para añadir un álbum.

Es necesario rellenar todos los campos de la ficha para pasar al siguiente paso, en caso de no rellenarlos, la aplicación nos mostrará un mensaje indicándonos que faltan datos de introducir. Una vez hayamos rellenado los campos pulsaremos el botón *Crear álbum*.

Una vez hecho esto se nos mostrará una nueva pantalla donde se procederá a la subida de los archivos de canciones del álbum al servidor (Fig. D.13). Así pues hacer clic sobre el botón *Subir canción*, para mostrar un nuevo diálogo donde introduciremos el título de la canción y el archivo correspondiente. Pulsar sobre el botón *Subir* para proceder al registro de la canción en el servidor y a la subida y transcodificación del archivo. Esperar hasta que se muestre el mensaje *archivo subido con éxito*.

Repetir la misma acción para todas las canciones del álbum. Estas deben estar en formato de audio compatible*. El servidor se encargará de transformar las canciones al formato soportado por este.

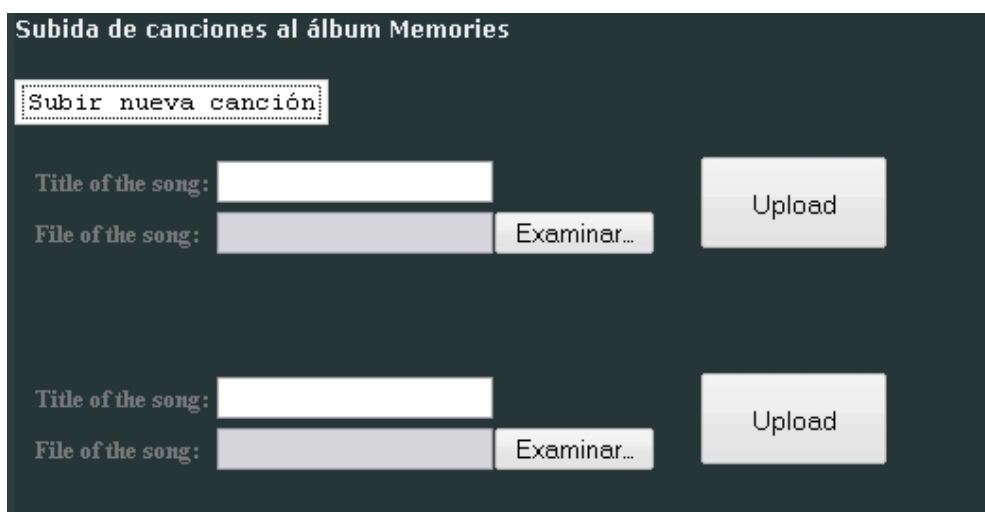
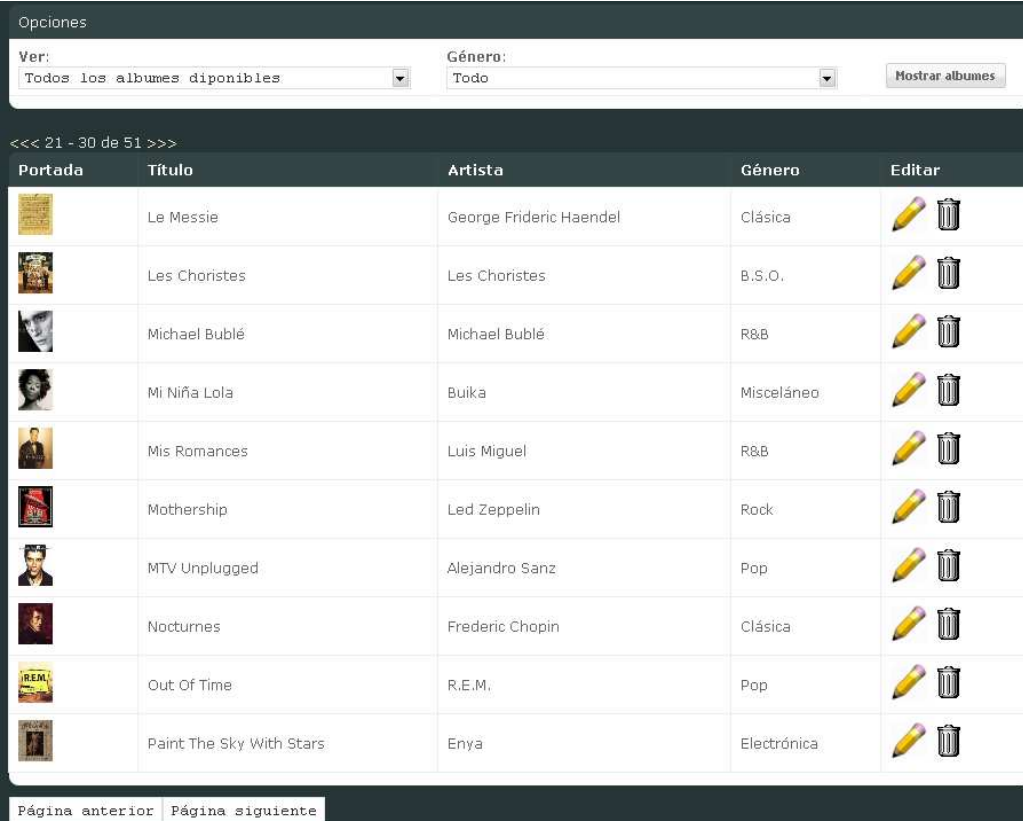
El formulario tiene un título 'Subida de canciones al álbum Memories'. Debajo hay un botón 'Subir nueva canción'. Se repite una estructura de campos dos veces: un campo 'Title of the song:', un campo 'File of the song:' con un botón 'Examinar...' a su derecha, y un botón 'Upload' a la derecha de cada fila.

Fig. D.13: Subida de canciones al álbum recién creado.

* El formato de audio compatible con la aplicación es ogg, wav y mp3.

Ver, Modificar y Eliminar un álbum

Al igual que con las películas, existe un listado de los álbums disponibles en el sistema, este está haciendo clic en la pestaña *Álbums*, dentro del apartado *Música*.



Opciones

Ver: Género:

<<< 21 - 30 de 51 >>>

Portada	Título	Artista	Género	Editar
	Le Messie	George Frideric Haendel	Clásica	
	Les Choristes	Les Choristes	B.S.O.	
	Michael Bublé	Michael Bublé	R&B	
	Mi Niña Lola	Buika	Misceláneo	
	Mis Romances	Luis Miguel	R&B	
	Mothership	Led Zeppelin	Rock	
	MTV Unplugged	Alejandro Sanz	Pop	
	Nocturnes	Frederic Chopin	Clásica	
	Out Of Time	R.E.M.	Pop	
	Paint The Sky With Stars	Enya	Electrónica	




Fig. D.14: Listado de álbums disponibles.

Automáticamente se nos mostrará un listado de los álbums disponibles en el servidor (Fig. D.14). Para cambiar las opciones de búsqueda de álbums seleccionaremos los criterios correspondientes en cuanto al género en la parte superior, y haremos clic sobre el botón **Mostrar álbums**.

Se nos mostrarán los títulos de los álbums con una imagen en miniatura de sus carátulas, seguido del artista y el género al que pertenece.

Para entrar a ver los detalles de un álbum y editarlos si se desea, hacer clic sobre el icono de lapicero . Se nos mostrará una pantalla con toda la información disponible de la película (Fig. D.15). Si modificamos algún campo este será automáticamente actualizado en la base de datos del servidor.

Garbage

Detalles del Album

Género: Rock

Artista: Garbage

Año de publicación: 1995


No mostrar canciones


Indice	Título	Duración	Borrar
1	Supervixen	235	Borrar
2	Queer	276	Borrar
3	Only Happy When It Rains	236	Borrar
4	As Heaven is Wide	284	Borrar
5	Not My Idea	221	Borrar
6	A Stroke of Luck	284	Borrar
7	Vow	270	Borrar
8	Stupid Girl	258	Borrar
9	Dog New Tricks	236	Borrar
10	My Lover	235	Borrar
11	Fix Me Now	283	Borrar
12	Milk	233	Borrar

Subir nueva canción

Fig. D.15: Detalles de un álbum.

Pulsando sobre el botón **Mostrar Canciones** podremos ver las canciones disponibles en el álbum y modificar su título si lo deseamos, así como borrar o añadir nuevas

Para salir de la pantalla de información y volver al listado de álbums, pulsaremos sobre el icono  situado arriba a la derecha del panel.

Para borrar un álbum, nos situaremos en el listado de estos y basta con hacer clic sobre el icono  asociado al álbum que queremos borrar. Se nos mostrará un mensaje de advertencia indicándonos que esta acción borrará el álbum correspondiente y pulsaremos el botón *Aceptar* si estamos de acuerdo o *Cancelar* si no lo queremos borrar.

D.5.3 Vídeos locales

Se entiende por vídeos locales a cualquier vídeo que no sea película y que estará disponible para la reproducción por cualquier usuario.

En este apartado se explicará como administrarlos de forma rápida y sencilla. Para acceder al menú de los vídeos locales, se hará clic con el ratón sobre el apartado *Contenidos*, situado en el menú que se encuentra a la izquierda de la página, el cual siempre está visible en la aplicación, y a continuación nos aparecerán los tipos de contenidos disponibles, entonces pulsamos sobre *Vídeo Local*.

Agregar vídeo local

Para acceder al asistente que nos guiará para añadir un nuevo vídeo local pulsaremos sobre la pestaña *Añadir Vídeo* que se encuentra en el área 3, una vez que estemos dentro de la categoría *Vídeo Local*.

Nos aparecerá un recuadro de subida de archivo de vídeo, donde se procederá a seleccionar el vídeo que se quiere subir y a marcar la opción de *Alta Definición (HD)* si se desea que el vídeo subido sea transcodificado de esta forma (Fig. D.16).

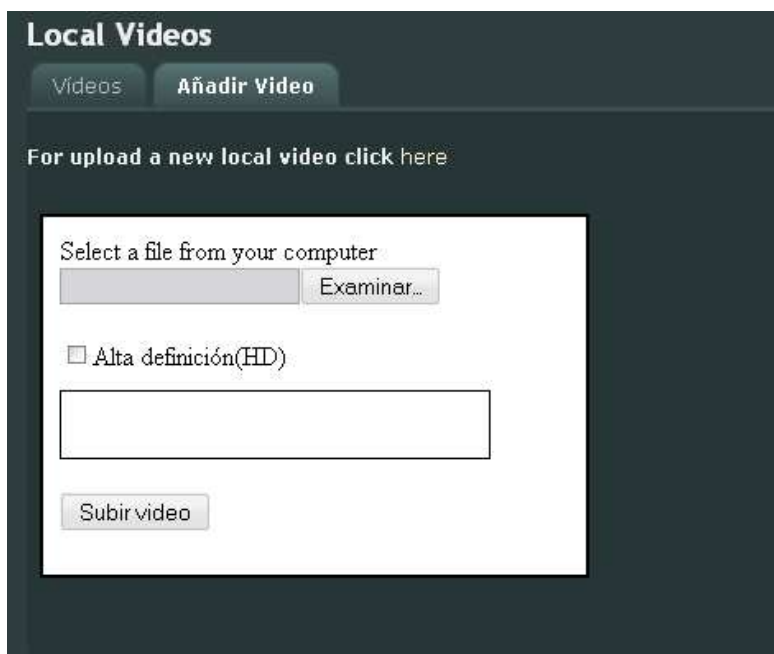
The screenshot shows a web interface titled 'Local Videos'. At the top, there are two tabs: 'Vídeos' and 'Añadir Vídeo', with 'Añadir Vídeo' being the active tab. Below the tabs, there is a text prompt: 'For upload a new local video click here'. The main content area is a white box with a dark border. Inside this box, the text 'Select a file from your computer' is displayed above a file selection input field. To the right of the input field is a button labeled 'Examinar...'. Below the input field is a checkbox labeled 'Alta definición(HD)'. Underneath the checkbox is a large, empty rectangular text area. At the bottom of the white box is a button labeled 'Subir video'.

Fig. D.16: Subida de archivo de vídeo local.

Una vez hayamos seleccionado el archivo, haremos clic con el ratón sobre el botón *Subir vídeo*. Al igual que con las películas, se nos mostrará el progreso de la subida de los archivos, así como de su posterior transcodificación.

MUY IMPORTANTE: NO CERRAR LA VENTANA DEL NAVEGADOR NI CAMBIAR DE PÁGINA MIENTRAS SE ESTÁ SUBIENDO EL ARCHIVO AL SERVIDOR.

Es posible añadir tantos vídeos locales como se desee a la vez, pero se recomienda no subir más de tres de ellos a la vez ya que la congestión del servidor sería demasiado grande. Basta con hacer clic sobre la palabra *aquí*.

Ver y Eliminar vídeo local

Al igual que con las películas y los álbums de música se dispone de un listado de vídeos locales, pero a diferencia de los anteriores en este solo se muestra el nombre del vídeo asociado a una imagen dinámica en miniatura de 10 imágenes del vídeo en diferentes instantes de tiempo (Fig. D.17).

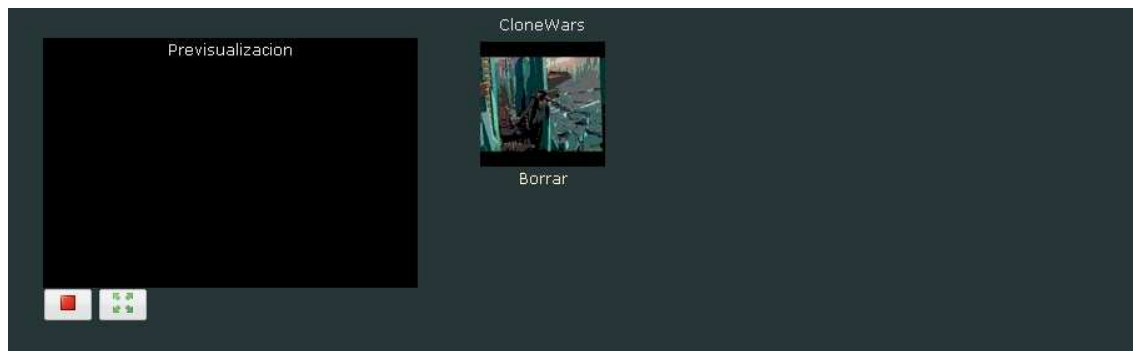




Fig. D.17: Listado de vídeos locales.

Si se desea previsualizar el un vídeo basta con hacer clic sobre la imagen en miniatura de este. El vídeo iniciará su reproducción en el espacio reservado para ello. Si deseamos Parar la reproducción, pulsaremos el botón de Stop . Si se desea que la reproducción del vídeo sea a pantalla completa, pulsaremos el botón de Fullscreen .

Para borrar un vídeo local haremos clic con el ratón sobre la palabra *Borrar* situada debajo del vídeo local deseado. Se nos mostrará un mensaje de advertencia acerca de la acción y pulsaremos *Aceptar* si estamos de acuerdo.

D.6 Servicios de Streaming

Dentro del apartado Servicios de Streaming, podremos consultar los servidores de contenidos que están activos y los que no, accederemos a esta sección haciendo clic sobre su propio nombre en el menú principal de la aplicación dentro del área 2 (Fig. D.18).

Para que sea posible la reproducción de los contenidos en un cliente deberán estar los servidores correspondientes activos.

Los servidores que están activos están asociados a un círculo de color verde y los que están inactivos a un círculo de color rojo.

Si se desea iniciar o parar cualquier servicio bastará con hacer clic sobre el círculo verde o rojo respectivamente asociado al este.

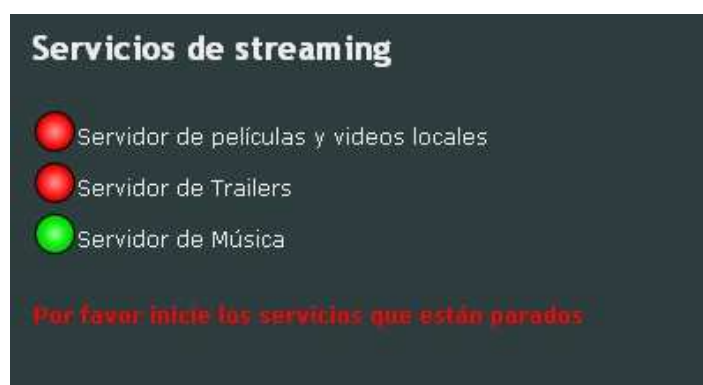


Fig. D.18: Servicios de Streaming.

D.7 Usuarios

La gestión de los Usuarios se realiza mediante la sección Usuarios, su acceso es haciendo clic sobre *Usuarios* en el menú principal, área 2 del manager (Fig. D.19).

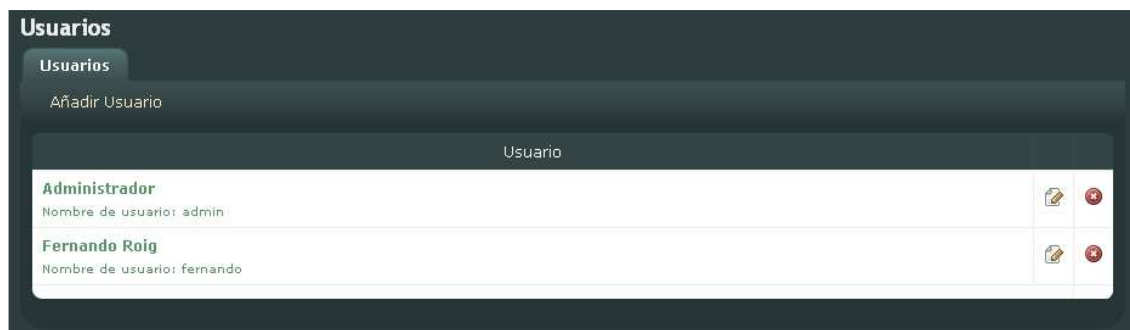




Fig. D.19: Gestión de usuarios.

Aquí podemos ver los usuarios registrados en el sistema. Podemos Añadir nuevos usuarios, modificar los existentes y borrar usuarios del sistema.

Si queremos añadir un nuevo usuario bastara con hacer clic sobre *Añadir Usuario* y rellenar la ficha que aparece, donde se nos pide el nombre de la persona, el nombre del usuario utilizado para el acceso al manager y una contraseña de acceso.

Para modificar un usuario haremos clic sobre el icono  asociado al usuario que queremos modificar.

Para borrar un usuario haremos clic sobre el icono  asociado al usuario que queremos borrar.

D.8 LOG

Podemos visualizar las acciones realizadas en el servidor multimedia mediante los archivos de Log del sistema, bastará con introducir en la barra de direcciones del navegador las siguientes direcciones Web.

<http://ipservidor/aplicacion/log/streaming.log> --> Muestra cambios en los servidores de contenidos.

<http://ipservidor/aplicacion/log/users.log> --> Muestra cambios en los usuarios registrados en el sistema.

<http://ipservidor/aplicacion/log/contents.log> --> Muestra cambios en los contenidos multimedia del servidor.

<http://ipservidor/aplicacion/log/access.log> --> Muestra los accesos al sistema.

<http://ipservidor/aplicacion/log/configuration.log> --> Muestra los cambios de configuración del sistema.

Los archivos de log muestran la hora de realización de la acción, el usuario que la ha llevado a cabo, el módulo que la ha provocado y una descripción de la acción realizada.

E. Manual del programador

La API está pensada para programadores externos que deseen hacer aplicaciones que requieran de un servidor multimedia de contenidos.

La API debe recibir un objeto del tipo Webobject con los siguientes campos:

- action: especifica la petición que se realiza. Puede ser 'movies' para recibir información acerca de las películas, 'movie_id' para recibir información acerca de la película con id especificad en el campo id, 'albums' para recibir información de los álbums de musica disponibles y 'album_id' para recibir información del álbum cuyo id se especifica en el campo id.
- type: en caso de que el campo action sea 'movies', este campo indicará el género. Por defecto se mostrarán películas no pertenecientes al género adultos ni conciertos. Valores posibles son: 'adult', 'concert', "".
- id: en caso de que action sea movie_id o album_id, especificaremos aquí el campo id y deberá ser entero
- langid: lenguaje en el cual queremos la respuesta, langid deberá ser un entero cuyo código ISO 639-1 sea el lenguaje solicitado.
- output: contendrá la cadena 'XML' si se desea la respuesta en formato XML, si no por defecto la salida será en formato JavaScript.

El objeto debe ser enviado a la URL "http://ipservidor/aplicacion/interface/api.php.inc", recibiendo como respuesta, según el campo action de la petición, lo siguiente:

Para 'movies':

- categories[]
 - id
 - name
 - items[]
 - id, name, catname, coverfile, trailer.ip, trailer.port
 - languages[]
 - name, iso6391, file_exists

Para 'movie_id':

- info
 - id, name, origname, length, catname, coverfile, director, actors, plot, trailer.ip, trailer.port
 - languages[]
 - name, iso6391, file_exists

Para 'albums':

- categories[]
 - id, name
 - albums[]
 - id, artist, title, year, duration,
 - songs[]
 - name

Para 'album_id':

- info
 - id, artist, title, year, duration
 - songs[]
 - id, name, length, file_exists

A continuación se expone un ejemplo de petición de datos a la API, donde se procede a extraer los títulos de películas del género concierto:

```
<script language="JavaScript" src="../../ext/prototype/prototype_1.5.1.1.js"></script>
<script language="JavaScript" src="js/lib/dom.js"></script>
<script language="JavaScript" src="js/lib/simplify.js"></script>
<script language="JavaScript" type="text/javascript">

var trans={action:'movies', type:'concert', id:'', langid:'38', output:'' };

trans.query('http://ipserveridor/aplicacion/interface/api.php.inc', function (){

  document.write(trans.salida + '<br>');
  document.write('Numero de categorias: ' + trans.categories.length + '<br>');

  for(var i=0; i< trans.categories.length; i++) {
    document.write(trans.categories[i].name + '<br>');

    for(var j=0; j< trans.categories[i].items.length; j++) {
      document.write('##'+trans.categories[i].items[j].id + ' ');
      document.write(trans.categories[i].items[j].name + ' ');
      document.write(trans.categories[i].items[j].catname + ' ');
      document.write(trans.categories[i].items[j].coverfile + ' ');
      document.write(trans.categories[i].items[j].trailer.ip + ' ');
      document.write(trans.categories[i].items[j].trailer.port + '<br>');

      for (var k = 0; k < trans.categories[i].items[j].languages.length; k++) {
        document.write('####'+trans.categories[i].items[j].languages[k].name + ' ');
        document.write(''+trans.categories[i].items[j].languages[k].iso6391 + ' ');
        document.write('Existe?:'
          '+trans.categories[i].items[j].languages[k].file_exists + '<br>');
      }
    }
  }
});

</script>
```

Esto produce como salida un listado de conciertos, detallando de cada uno su nombre, nombre de la categoría al que pertenece, imagen de la carátula, dirección ip multicast del trailer y su puerto, y lenguajes en los que está disponible.

Un ejemplo más de utilización, esta vez, extracto de información de un álbum en concreto:

```

<script language="JavaScript" src="../../ext/prototype/prototype_1.5.1.1.js"></script>
<script language="JavaScript" src="js/lib/dom.js"></script>
<script language="JavaScript" src="js/lib/simplify.js"></script>
<script language="JavaScript" type="text/javascript">

var trans={action:'album_id', id:'24', langid:'38', output:'' };

trans.query('http://ipservidor/aplicacion/interface/api.php.inc', function (){

    document.write(trans.info.id + ' ');
    document.write(trans.info.artist + ' ');
    document.write(trans.info.title + ' ');
    document.write(trans.info.year + ' ');
    document.write(trans.info.duration + '<br>');

    for(var k=0; k< trans.info.songs.length; k++) {
        document.write('##' + trans.info.songs[k].id + ' ');
        document.write(trans.info.songs[k].name + ' ');
        document.write(trans.info.songs[k].length + ' ');
        document.write('Existe? '+trans.info.songs[k].file_exists + '<br>');
    }
});

</script>

```

Esto produce como salida la siguiente información del álbum con ID 24: artista, título, año de publicación, duración, canciones con sus títulos y longitudes.

Referencias

- [2.1] Concepto Multimedia 03-03-2010
<http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>
- [2.2] Concepto RTSP 05-03-2010
<http://es.wikipedia.org/wiki/RTSP>
- [2.3] Imagen explicativa protocolo RTSP 07-03-2010
<http://www.w3.org/2008/WebVideo/Fragments/wiki/images/2/28/Rtsp.jpg>
- [2.4] Imagen explicativa Multicast 07-03-2010
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Multicast.svg>
- [2.5] Web empresarial Amino 08-03-2010
<http://www.aminocom.com/>
- [2.6] Concepto Formato de archivo 10-03-2010
http://es.wikipedia.org/wiki/Formato_de_archivo_informático
- [2.7] Descripción códec MPEG-2 12-03-2010
<http://es.wikipedia.org/wiki/MPEG-2>
- [2.8] Descripción códec MPEG-4/H.264 12-03-2010
http://es.wikipedia.org/wiki/MPEG-4_Parte_10
- [2.9] Descripción códec MP3 12-03-2010
<http://es.wikipedia.org/wiki/MP3>
- [2.10] Concepto resolución 17-03-2010
http://es.wikipedia.org/wiki/Resoluci%C3%B3n_de_im%C3%A1genes
- [2.11] Concepto sistemas PAL 18-03-2010
<http://es.wikipedia.org/wiki/PAL>
- [2.12] Imagen explicativa Frames I, P y B 15-03-2010
http://en.wikipedia.org/wiki/File:I_P_and_B_frames.svg
- [4.2.1] Características Base de datos PostgreSQL 02-04-2010
<http://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
- [4.2.2] Características Licencia BSD 02-04-2010
http://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_BSD
- [4.2.3] Librerías Live555 17-04-2010
<http://www.live555.com/liveMedia/>
- [4.2.4] Aplicación de transcodificación FFMPEG 18-04-2010
<http://ffmpeg.org/>
- [5.1] Archivos de vídeo de prueba 18-05-2010
<http://pdl.stream.aol.com/aol/brightcove/us/moviefone/trailers/2010/shrekforeverafte>

r_030186/shrekforeverafter_trlr_03_480p_dl.mov
ftp://ftp.ldv.e-technik.tu-muenchen.de/dist/test_sequences/1080p/sunflower.yuv
http://www1.edexcel.org.uk/resultsplus/results_plus.avi
http://www.car-videos.net/download051607/bmw/gumball3000.mpeg
http://www.w6rz.net/bbb24p_00.zip

- [5.2] Archivos de música de prueba 19-05-2010
http://ia311215.us.archive.org/1/items/onclassical-quality-wav-audio-files-of-classical-music/onclassical_demo_luisi_bach_partita_a-minor_bwv-827_1_small-version.wav
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Tromboon-sample.ogg>
<http://download25.jamendo.com/download/album/57303/mp32/e09e6b1c35/Amatria%20-%20Hoy%20van%20a%20salirte%20las%20alas%20--%20Jamendo%20-%20MP3%20VBR%20192k%20-%202009.12.17%20%5Bwww.jamendo.com%5D.zip>
<http://www.dcu.ie/~comms/songs/rf-t-mt3.mp2>
<http://www.zonicweb.net/music/freemusicdownloads/Mconn/spaghettisunrise.wma>
- [5.3] Imágenes de prueba 20-05-2010
<http://raulrincon.files.wordpress.com/2008/04/zaragoza.jpg>
<http://anotacionesviajeras.com/files/2008/06/expo-zaragoza-2008.gif>
<http://www.absolutsuecia.com/wp-content/uploads/2009/12/absolutzaragoza13122009.png>
<http://www.urbezaragoza.com/wp-content/uploads/2009/12/Ba.bmp>
- [A.1] Descripción STB Amino 110H
<http://www.aminocom.com/files/Amino%20A110H.pdf>
- [A.2] Descripción STB Amino 130
<http://www.aminocom.com/files/Amino%20A130.pdf>
- [A.3] Televisor LG RZ-20LZ50
http://www.lge.com/ae/support/product/support-product-profile.jsp?customerModelCode=RZ-20LZ50&matchedModelCode=NOT_MATCHED&searchEngineModelCode=RZ-20LZ50&initialTab=warranty&targetPage=support-product-profile#
- [A.4] Televisor PHILIPS 32HFL5850D
http://download.p4c.philips.com/files/3/32hfl5850d_10/32hfl5850d_10_pss_esp.pdf

Bibliografía

- [PHP] Manual de PHP
<http://php.net/manual/es/index.php> 02-2010
- [W3C] World Wide Web Consortium
<http://www.w3.org/> 02-2010
- [OWT] Online Web Tutorials
<http://www.w3schools.com/> 02-2010
- [CGI] CGI Programming 101
<http://www.cgi101.com/book/> 02-2010
- [JST] JavaScript tutorial
<http://www.quackit.com/javascript/tutorial/> 02-2010
- [CT99] Nicolai M. Josuttis, The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference, Hardcover - Aug 22, 1999
- [UHH94] Simson Garfinkel, Daniel Weise and Steven Strassmann, The UNIX-HATERS Handbook, 1994
<http://simson.net/ref/ugh.pdf> 02-2010
- [APA] Documentación Apache 2.2
<http://httpd.apache.org/docs/2.2/> 03-2010
- [PSQL] Documentación PostgreSQL
<http://www.postgresql.org/docs/8.0/static/tutorial.html> 03-2010
- [VSTR] Jaromil, Vídeo streaming, a research on current Technologies
<http://www.nimk.nl/en/pdf/vídeo-streaming.pdf> 03-2010